

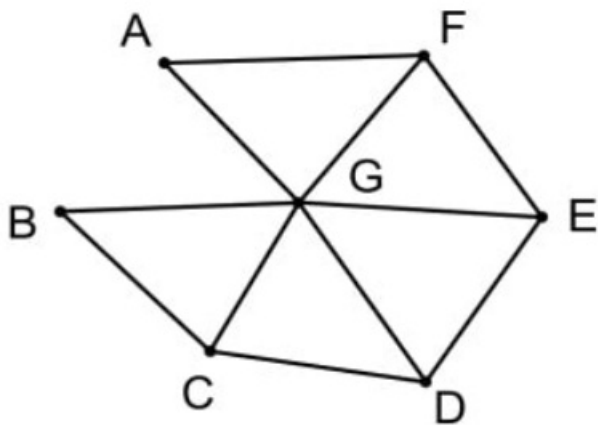
Вариант 151

ID: 194

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 D и E на схеме.

В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

2.

Вася успел заполнить лишь фрагмент таблицы истинности выражения $(F = w \vee (x \rightarrow y) \wedge (\neg z \rightarrow x))$, забыв указать какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных (w, x, y, z) .

?	?	?	?	F
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	1	0	1	0

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

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую массу (в кг) карамельных конфет массой 500 г, проданных магазинами на улице Луговая, за период с 9 по 14 августа включительно. В ответе запишите только целое число.

[Файл к заданию](#)

4.

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, которые содержат только десять букв: А, В, Е, И, К, Л, М, О, Т, У. Они зашифрованы кодовыми словами с помощью неравномерного двоичного кода, который удовлетворяет условию Фано:

Буква	Кодовое слово	Буква	Кодовое слово
А	00	Л	1110
В	1000	М	
Е	010	О	1010
И	011	Т	1111
К		У	1011

Какое **минимально** возможное количество двоичных знаков потребуется, чтобы закодировать слово КОЛЛОКВИУМ?

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Благодаря этому закодированные сообщения можно расшифровать однозначно.

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:
 - а) если сумма цифр в двоичной записи числа чётная, то к этой записи справа дописывается 00, а затем два левых разряда заменяются на 11
 - б) если сумма цифр в двоичной записи числа нечётная, то к этой записи справа дописывается 01, а затем два левых разряда заменяются на 10

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R .

Например, для исходного числа $6_{10} = 110_2$ результатом является число $11000_2 = 24_{10}$, а для исходного числа $4_{10} = 100_2$ результатом является число $10001_2 = 17_{10}$.

Укажите минимальное число N , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число R , большее 96. 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 4 [Вперед 16 Вправо 90 Вперёд 18 Вправо 90] Поднять хвост Вправо 90 Вперед 10 Влево 90 Вперед 10 Опустить хвост Повтори 4 [Вперед 15 Вправо 90] Поднять хвост Вперед 1 Влево 90 Вперед 1 Вправо 90 Опустить хвост Повтори 7 [Вперед 12 Вправо 90]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри пересечения всех нарисованных фигур, включая точки на линиях.

7.

Аудиорегистратор формирует записи в формате стерео с частотой дискретизации 44 кГц и разрешением 16 бит без сжатия. Длительность каждой записи составляет 1 минуту. Аудиофайлы сохраняются в памяти устройства, группируются в пакеты по 32 штуки, затем передаются в центр обработки информации со скоростью передачи данных 1 802 240 бит/с. Сколько секунд потребуется для передачи одного пакета?

В ответе укажите целую часть числа.

8.

Вася составляет 5-буквенные слова, в которых есть только буквы В, О, Л, К, причём буква В используется в каждом слове ровно 1 раз. Каждая из других допустимых букв может встречаться в слове любое количество раз или не встречаться совсем. Словом считается любая допустимая последовательность букв, не обязательно осмысленная.

Сколько существует таких слов, которые может написать Вася?

9.

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке пять натуральных чисел.

Определите количество строк таблицы, в которых квадрат суммы максимального и минимального чисел в строке больше суммы квадратов трёх оставшихся.

[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 задана IP-адресом 172.16.168.0 и маской сети 255.255.248.0.

Сколько в этой сети IP-адресов, для которых количество единиц в двоичной записи IP-адреса **не кратно 5**?

В ответе укажите только число.

11.

На предприятии каждой изготовленной детали присваивают серийный номер, содержащий десятичные цифры и символы из 27-символьного специального алфавита. В базе данных каждый серийный номер занимает одинаковое и минимально возможное число байт. При этом используется посимвольное кодирование серийных номеров, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным числом бит. Известно, что для хранения 3548 серийных номеров необходимо более 12 Кбайт памяти.

Определите минимально возможную длину серийного номера.

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 три команды, которые обозначены латинскими буквами:

- A. Прибавить 1**
- B. Прибавить 2**
- C. Умножить на 2**

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 3 результатом является число 20, при этом траектория вычислений содержит число 7 и не содержит 10?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы.

Например, для программы **СВА** при исходном числе 7 траектория состоит из чисел 14, 16, 17.

14.

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 17:

$$5432x67_{17} + 302x_{17}$$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита 17-ричной системы счисления.

Определите наибольшее значение x , при котором значение этого арифметического выражения кратно 19. Для найденного x укажите значение выражения в ответе в десятичной СС.

15.

Обозначим через $m \& n$ поразрядную конъюнкцию неотрицательных целых чисел m и n . Так, например,

$$14 \& 5 = 1110_2 \& 0101_2 = 0100_2 = 4.$$

Для какого наименьшего неотрицательного целого числа A формула

$$((x \& 42 \neq 0) \wedge (x \& 34 = 0)) \rightarrow \neg(x \& A = 0)$$

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

16.

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

$$\begin{aligned} F(n) &= 1 \text{ при } n < 3, \\ F(n) &= F(n-1) + n, \text{ если } n > 2 \text{ и при этом } n \text{ нечётно;} \\ F(n) &= F(n-3) + 2n, \text{ если } n > 2 \text{ и при этом } n \text{ чётно.} \end{aligned}$$

Чему равно значение выражения $F(2048) - F(2041)$?

17.

В файле содержится последовательность целых чисел. Её элементы могут принимать целые значения от $-100\,000$ до $100\,000$ включительно.

Определите количество троек последовательности, в которых все числа одного знака, при этом произведение минимального и максимального элементов тройки больше квадрата минимального элемента последовательности, который оканчивается на 15 и является трёхзначным числом.

В ответе запишите количество найденных троек чисел, затем **минимальное** из произведений максимального и минимального элементов таких троек. В данной задаче под тройкой подразумевается три 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 **вверх**. По команде **влево** Робот перемещается в соседнюю левую клетку, по команде **вверх** — в соседнюю верхнюю.

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 сверху ограничены стенами) Робот продолжать движение не может, поэтому накопленная сумма считается итоговой. Таких конечных клеток на поле может быть несколько, включая левую верхнюю клетку поля. При разных запусках итоговые накопленные суммы могут различаться.

Определите максимальную и минимальную итоговые денежные суммы, которые может собрать Робот, пройдя из правой нижней 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 добавить **в меньшую** кучу один или три камня. Изменять количество камней в большей куче не разрешается.

Игра завершается, когда количество камней в кучах становится равным. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым сравнявшим количество камней в двух кучах.

Игроки играют рационально, т. е. без ошибок. В начальный момент в первой куче было 13 камней, а во второй — S камней, $1 \leq S \leq 23$.

Найдите **два значения** S , при котором одновременно выполняются три 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;
- Ваня может выиграть первым ходом после одного из ходов Пети.

Петя и Ваня решили поиграть. На доске перед ними записан ряд идущих подряд натуральных чисел. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может заменить два наибольших числа их суммой. Выигрывает игрок, после хода которого одно из чисел становится не меньше 100. В начальный момент на доске записаны числа от 1 до S включительно, $14 \leq S \leq 99$.

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

Укажите **минимальное** значение S , при котором Петя не может выиграть за один ход, но после хода Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

Петя и Ваня решили поиграть. На доске перед ними записан ряд идущих подряд натуральных чисел. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может заменить два наибольших числа их суммой. Выигрывает игрок, после хода которого одно из чисел становится не меньше 100. В начальный момент на доске записаны числа от 1 до S включительно, $14 \leq S \leq 99$.

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

Найдите **минимальное** и **максимальное** 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. 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:

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 максимальное количество процессов, которые завершатся за 73 мс, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

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

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 не более чем из 10^6 заглавных букв английского алфавита. Определите в файле количество непрерывных последовательностей длины 5, являющихся палиндромами.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Примечание. Палиндром — это слово или фраза, которые одинаково читаются слева направо и справа налево.

[24.txt](#)

23.

Напишите программу, которая перебирает целые числа больше 700 000 в порядке возрастания и ищет среди них те, у которых есть натуральный делитель с цифрой 7 в конце и при этом не равный ни самому числу, ни числу 7. Выведите первые пять найденных чисел и для каждого — такой наименьший делитель, оканчивающийся на цифру 7, не равный ни самому числу, ни числу 7.

Формат вывода: для каждого из пяти найденных чисел в отдельной строке сначала выводится само число, затем — значение наименьшего делителя, оканчивающегося на цифру 7, не равного ни самому числу, ни числу 7. Строки выводятся в порядке возрастания найденных чисел.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

24.

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

Для закупки доступно K моделей снегоуборщиков определённой мощности и стоимости. Количество экземпляров каждой модели не ограничено. Для каждого участка 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 ($1 < N < 1000000$) - количество участков СНТ и K ($1 < K < 100\,000$) - количество моделей снегоуборщиков соответственно.

Следующие N строк содержат по одному натуральному числу, не превышающему 1000, минимальные мощности снегоуборщиков, которые можно закупить для каждого из N участков. Далее в каждой из K строк содержится пара натуральных чисел — мощность очередной модели снегоуборщика и её стоимость соответственно. Мощность снегоуборщиков не превосходит 1000, стоимость — 100 000. 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 участков оптимально закупить одинаковые снегоуборщики мощностью 2 и стоимостью 3, для третьего участка будет куплен 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.

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	57
2	Тип 2	wzyx
3	Тип 3	497
4	Тип 4	37
5	Тип 5	17
6	Тип 6	54
7	Тип 7	1500
8	Тип 8	405
9	Тип 9	2623
10	Тип 10	1663
11	Тип 11	5
12	Тип 12	283
13	Тип 13	792
14	Тип 14	126646894
15	Тип 15	8
16	Тип 16	10229
17	Тип 17	3507, 863808
18	Тип 18	3260, 1401
19	Типы 19-21	7, 19 35 27, 34
20	Тип 22	18
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	1393
23	Тип 25	700002, 27, 700003, 37, 700005, 6087, 700007, 77, 700008, 29167
24	Тип 26	1879667450, 924
25	Тип 27	539936 , 100704