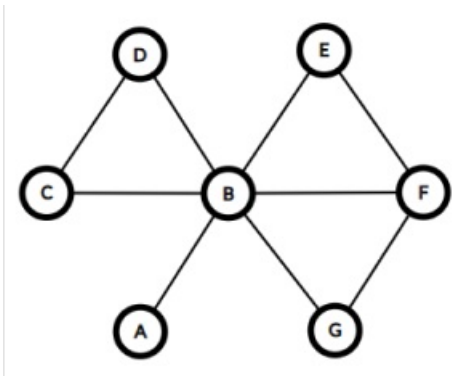


Вариант 114

ID: 157

1.

На рисунке изображена схема дорог N-ского района. В таблице числом обозначена длина дороги из одного населённого пункта в другой. Отсутствие числа означает, что такой дороги нет.



		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1				15			
	2				7		20	
	3				17			31
	4	15	7	17		14	21	22
	5				14			8
	6		20		21			
	7			31	22	8		

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

Определите длины дорог между пунктами CD и BF. В ответе запишите сумму полученных длин.

2.

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

3.

Определите общую стоимость всех видов пеналов высотой менее 160 см, которые были проданы в магазинах города Кемерово за период с 1 по 6 апреля включительно.

[3.xlsx](#)

4.

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь символов: !, 1, а, е, л, п, р и я. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано.

Кодовые слова для некоторых букв известны:

Символ	Код
1	1100
а	1101
е	1111
л	000
п	1110
я	011

Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова «1апреля!»?

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 подается трёхзначное число N .

1. Складываются 1 и 2 цифра.
2. Складываются 2 и 3 цифра.
3. Полученные в 1 пункте и 2 пункте числа записываются друг за другом, чтобы получилось одно число.

В результате получается двузначное число без нулей.

Например, число 123 превратится в $(1+2)$ и $(2+3) = 35$.

Какое минимальное начальное число могло быть на входе?

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 две команды:

- **Вперёд n** (где n – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова, и
- **Направо m** (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке.

Запись **Повтори k [Команда1 Команда2 ... Команда S]** означает, что последовательность из S команд повторится k раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 7 [Вперёд 10 Направо 120].

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.

7.

Звуковой файл объёмом 14 МБ был разбит на целые пакеты по 2000 КБ и передан в город А. Известно, что один пакет, даже неполный, передается за 2 минуты. Сколько секунд длилась передача?

8.

Определите количество шестизначных чисел, записанных в шестеричной системе счисления, в записи которых ровно одна цифра 2, при этом никакая нечётная цифра не стоит рядом с цифрой 2.

9.

Откройте файл электронной таблицы, в каждой строке которой — четыре натуральных числа. Определите количество строк таблицы, для которых выполнены оба условия:

- в строке есть числа, кратные трём
- сумма двух наименьших чисел больше второго по величине числа

В ответе запишите только число.

Примечание: понятие «второе по величине» определяется строго среди уникальных значений строки.

[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 маске сети.

Сеть задана IP-адресом 195.102.65.64 и маской сети 255.255.255.192.

Сколько в этой сети IP-адресов, в которых одинаковое количество нулей и единиц в правом байте адреса?

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 только нули, единицы и двойки. Ячейки справа и слева от последовательности заполнены пустыми символами «λ». В начальный момент времени головка расположена в ближайшей ячейке справа от последовательности.

Программа для исполнителя:

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

После выполнения программы получилась строка с количеством символов 1 вдвое больше символов 2, при этом сумма значений в ней равна 448. Сколько единиц было в исходной строке?

13.

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера: 1. Раздели нацело на 3 2. Отними остаток от деления на 3, если число не кратно трём. Если число кратно трём, отними 1

Первая из них делит число на экране на 3 нацело, остаток отбрасывается, вторая отнимает от числа его остаток от деления на 3, если он не нулевой. Если число кратно трём, вторая команда отнимет от него единицу.

Программа для исполнителя — это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 58 результат — число 3?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 121 при исходном числе 32 траектория будет состоять из чисел 10, 9, 3.

14.

Значение арифметического выражения $9^{1942} + 9 * 6^{971} + 214 - x$ записали в системе счисления с основанием 9.

Определите, при каком наименьшем натуральном значении x разница между количеством цифр 8 и цифр 2 будет равна 471.

15.

Элементами множеств P и Q являются натуральные числа, причём

$$P = \{3, 4, 5, 8, 12\} \text{ и } Q = \{3, 6, 8, 9, 35\}.$$

Известно, что выражение

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

может быть истинным или ложным в зависимости от значения x .

Определите **количество** значений x , при которых значение выражения будет **истинно**.

16.

Методист Серёжа (продолжая шутить над теми, кто пишет переборы на Python) взял функцию $F(n)$, алгоритм вычисления значения которой задан следующими соотношениями:

- $F(n) = 1$ при $n \leq 1$
- $F(n) = F(n - 1)/3$, если $n > 1$ — чётное
- $F(n) = 6 \times F(n - 1)$, если $n > 1$ — нечётное

Чему равно значение выражения $F(2049)/F(2046)$?

17.

В файле содержится последовательность целых чисел, по модулю не превышающих 100000.

Определите количество троек элементов последовательности, в которых ровно два элемента являются трёхзначными числами, а сумма элементов тройки не меньше минимального элемента последовательности, оканчивающегося на 34. В ответе запишите количество найденных троек, затем значение максимальной из сумм элементов таких троек.

Под тройкой подразумевается три идущих подряд элемента последовательности.

[17.txt](#)

18.

Квадрат разлинован на $N \times N$ клеток ($2 < N < 19$). В каждой клетке записано целое положительное число, соответствующее значению в ячейке таблицы в файле 18-1.xls. Исполнитель Робот имеет три команды ВПРАВО, ВВЕРХ и ДИАГОНАЛЬ, которые, соответственно, перемещают его на одну клетку вправо, на одну клетку вверх или на одну клетку вверх и вправо по диагонали.

Робот двигается только в рамках поля, выход за границы запрещен. Начало движения робота — левая нижняя клетка, конец — верхняя правая клетка. При прохождении клетки к счету Робота прибавляется число, записанное в соответствующей ячейке таблицы; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

Какой максимальный и минимальный счет может быть получен в результате работы исполнителя? В ответе запишите два числа — сначала максимально возможный счет Робота, затем минимальный.

Пример входных данных:

5	1	21	7	11
6	2	7	13	8
6	3	18	10	5
5	8	5	18	3
2	4	14	11	6

В качестве ответа необходимо привести сначала максимальное полученное значение, затем наименьшее.

91 35

[18.xls](#)

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 одну из куч (по своему выбору) один камень или увеличить количество камней в куче в три 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 81. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, при которой в кучах будет 81 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 7 камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 73$.

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

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

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 одну из куч (по своему выбору) один камень или увеличить количество камней в куче в три 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 81. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, при которой в кучах будет 81 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 7 камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 73$.

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 лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) один камень или увеличить количество камней в куче в три 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 81. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, при которой в кучах будет 81 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 7 камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 73$.

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

Если найдено несколько значений S , в ответе укажите наименьшее из них.

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 этот процесс. Если процесс независим, 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 **максимальную продолжительность отрезка времени** (в мс), в течение которого **возможно одновременное выполнение двух процессов**, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

Типовой пример имеет 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, обозначающих прописные буквы латинского алфавита. Определите максимальное количество идущих подряд пар символов, каждая из которых содержит только символы из набора букв А, В и С (с учётом повторений).

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Пример входных данных

QWAABAD

Для приведенного примера максимальное количество идущих подряд пар это 2: AA и BA.

[24.txt](#)

23.

Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [625681; 758641], числа, имеющие ровно семь различных натуральных делителей, не считая единицы и самого числа. Среди этих делителей не должно оказаться ни одного числа меньше 10.

Для каждого найденного числа запишите два наибольших делителя (не считая самого числа) в таблицу на экране с новой строки в порядке возрастания.

24.

В игре «Музыкальные стулья на прямой» в ряд выставлены N нумерованных стульев с координатами n_i каждый. Включается музыка и K игроков начинают бегать по прямой. Музыка прекращается, и теперь каждый игрок должен быстро сесть на стул. Стул достаётся только тому, кто первым до него добежал. Скорости игроков одинаковы, а игроки ленивы, поэтому каждый выбирает ближайший стул и бежит к нему. Если два стула на одинаковом расстоянии, то игрок всегда предпочитает тот стул, у которого меньше номер. Если к стулу одновременно прибегают два игрока, то первым садится игрок с меньшим номером.

В момент выключения музыки у игроков были координаты k_i . Какому количеству игроков не хватит стульев? Какой игрок последним займёт стул?

Входные данные

В первой строке входного файла находятся натуральные числа N и K ($1 \leq N \leq 10000$, $1 \leq K \leq 10\,000$). В следующих N строках находятся натуральные координаты стульев n_i ($1 \leq n_i \leq 1\,000\,000$). Затем в следующих K строках находятся натуральные координаты игроков k_i ($1 \leq k_i \leq 1\,000\,000$).

Запишите в ответе два числа: число игроков, которым не хватит стула, и номером игрока, который сядет на стул последним. Если таких игроков несколько, то выведите номер игрока с наибольшим номером.

Типовой пример организации данных во входном файле

3 5 5 20 10 7 3 15 22 24

При таких входных данных у игрока 3 ближайшими будут стулья номер 3 в точке 10 и номер 2 в точке 20, поэтому он побежит к стулу номер 2 с меньшим номером. Игроки 1 и 2 побегут к стулу 1 в точке 5 и прибегают к нему одновременно, но сесть получится у игрока 1 с меньшим номером. В итоге сесть удастся 2 игрокам: 1-му и 4-му, причём прибегают они одновременно. Игрокам 2, 3 и 5 мест не хватит, а игрок 4 считается последним, поэтому ответ в задаче: 3 и 4.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания 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	42
2	Тип 2	zyxw
3	Тип 3	384660
4	Тип 4	27
5	Тип 5	101
6	Тип 6	38
7	Тип 7	960
8	Тип 8	3700
9	Тип 9	4650
10	Тип 10	20
11	Тип 11	84
12	Тип 12	664
13	Тип 13	131
14	Тип 14	215
15	Тип 15	2
16	Тип 16	12
17	Тип 17	419, 100899
18	Тип 18	721, 272
19	Типы 19-21	9 17, 24 23
20	Тип 22	20
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	9
23	Тип 25	10309, 48373, 13583, 37553, 8833, 58619, 15523, 35131, 19573, 31487, 9559, 68651, 11323, 58357
24	Тип 26	4656, 4334
25	Тип 27	539936 , 100704