

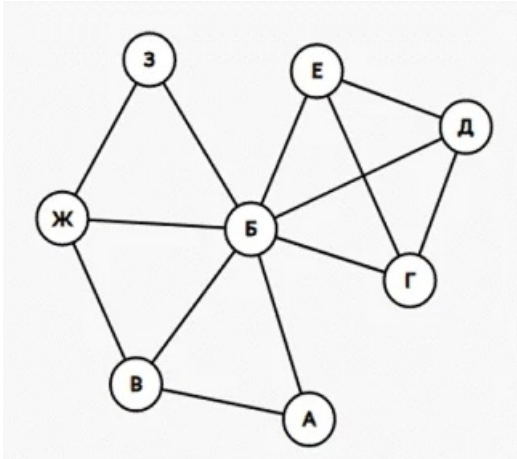
Вариант 356

ID: 15

1.

На рисунке справа изображена схема дорог Н-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	8
Номер пункта	1		*	*			*		
	2	*		*			*		
	3	*	*		*	*	*	*	*
	4			*		*			
	5			*	*			*	
	6	*	*	*					
	7			*		*			*
	8			*				*	



Каждому населённому пункту на схеме соответствует его номер в таблице, но неизвестно, какой именно номер. Определите, какие номера населённых пунктов в таблице могут соответствовать населённым пунктам Ж и В на схеме. В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания. Например, если бы ответом были пункты П2 и П8, то в качестве ответа нужно было бы указать 28.

2.

Логическая функция (F) задаётся выражением $((\neg x \vee y \vee \neg z) \wedge (x \vee \neg y) \vee \neg w)$. На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции (F), содержащий все наборы аргументов, при которых функция (F) ложна.

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

Определите, какому столбцу таблицы истинности функции (F) соответствует каждая из переменных (x, y, z, w). В ответе напишите буквы (x, y, z, w) в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

3.

Согласно информации из базы данных укажите количество людей, которые родились в том же городе, что и хотя бы один из их родителей. В ответе запишите только число.

[3.xlsx](#)

4.

Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв А и Б использовали кодовые слова 111 и 00 соответственно. Определите наименьшую возможную сумму длин всех восьми кодовых слов, учитывая, что кодовые слова оставшихся букв имеют одинаковую длину.

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

5.

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

1) Вычисляются суммы квадратов первой и второй, а также второй и третьей цифр исходного числа. 2) Полученные два числа записываются друг за другом в порядке невозрастания (без разделителей).

Пример. Исходное число: 534. Суммы квадратов цифр: $5^2 + 3^2 = 34$; $3^2 + 4^2 = 25$. Результат 3425.

Укажите наименьшее число, при обработке которого автомат выдаст число 9010.

6.

Исполнитель Черепаха действует на плоскости в декартовой системе координат и передвигается по плоскости, оставляя след своим хвостом в виде линии.

Черепаха может выполнять команды: \ **Вперёд** n (n — число), \ **Налево** m (m — число). \ По команде **Вперёд** n Черепаха перемещается вперёд на n единиц. \ По команде **Налево** m Черепаха поворачивается на месте на m градусов против часовой стрелки, при этом соответственно меняется направление дальнейшего движения.

В начальный момент Черепаха находится в начале координат и направлена вверх (вдоль положительного направления оси ординат).

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

Черепаха выполнила следующую программу:

Налево 255 Повтори 3 [Налево 30 Повтори 4 [Вперёд 10 Налево 90]]

Определите, общее количество различных точек с целочисленными координатами, которые будут находиться на пересечении только двух фигур, полученных при выполнении данной программы. Точки на линиях учитывать не следует.

7.

Для хранения сжатого растрового изображения выделено 3 Мбайт. Для каждого пикселя записываются две части информации: о цвете и прозрачности. Каждая часть записывается с помощью минимального и одинакового количества бит. При этом количество бит для цвета и для прозрачности может отличаться. После кодирования информации о каждом пикселе изображение сжимается. Сжатое изображение меньше исходного на 20%. Определите, какое максимальное количество уровней прозрачности может быть у изображения размером 1080×920 , если известно, что используется цветовая палитра, содержащая 1 миллион цветов.

8.

Сколько существует девятиразрядных десятичных чисел таких, в которых есть хотя бы 3 различные цифры?

9.

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке шесть натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, содержащих числа, для которых выполнены оба условия:

- в строке только одно число повторяется трижды, остальные числа различны;
- квадрат суммы всех повторяющихся чисел строки больше квадрата суммы всех её неповторяющихся чисел.

В ответе запишите только число.

[9.xlsx](#)

[9.xls](#)

[9.ods](#)

[9.csv](#)

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. Адрес сети и широковещательный адрес не могут быть использованы для адресации сетевых устройств.

Сеть задана IP-адресом одного из входящих в неё узлов 45.172.106.203 и сетевой маской 255.255.252.0.

Найдите наибольший в данной сети IP-адрес, который может быть назначен компьютеру. В ответе укажите найденный IP-адрес без разделителей.

Например, если бы найденный адрес был равен 111.22.3.44, то в ответе следовало бы записать 11122344.

11.

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 7 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 8188-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Какое минимальное целое количество Кбайт необходимо для хранения 20240 идентификаторов?

12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте исполнителя МТ в соседних ячейках записана последовательность из 1000 символов, состоящей из 106 нулей, 334 единиц и 560 двоек, расположенных в указанном порядке. 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		2, L, q ₁	0, R, q ₂	1, L, q ₁
q ₂	λ, S, q ₂		0, R, q ₂	

Определите количество нулей в последовательности, полученной после выполнения программы.

13.

Исполнитель ТриКоманды преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

- А. Прибавить 1**
- В. Умножить на 2**
- С. Умножить на 3**

Программа для исполнителя ТриКоманды — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 3 результат — число 18, при этом траектория вычислений содержит число 8 и не содержит 13?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы СВА при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 21, 42, 43.

14.

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 29.

$$42x158_{29} + 16x234_{29}$$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита 29-ричной системы счисления. Определите наименьшее значение x , при котором значение этого арифметического выражения кратно 28. Для найденного значения x вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 28 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления указывать не нужно.

15.

Элементами множеств A , P и Q являются натуральные числа, причём

$$P = \{1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19\} \text{ и } Q = \{2, 5, 8, 11, 14, 17, 20, 23, 26, 29\}.$$

Известно, что выражение

$$((x \in A) \rightarrow \neg(x \in P)) \wedge (\neg(x \in Q) \rightarrow \neg(x \in A))$$

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

Определите **наибольшее** возможное **количество** элементов множества A .

16.

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

$F(n) = 1$ при $n < 3$;

$F(n) = F(n - 1) - F(n - 2)$ при $n > 2$ и сумма цифр в n чётная;

$F(n) = F(n - 1) + F(n/2)$ при $n > 2$ и сумма цифр в n нечётная.

Чему равно значение функции $F(100)$? В ответе запишите только целое число.

17.

В файле содержится последовательность целых чисел. Её элементы могут принимать целые значения от -100 000 до 100 000 включительно. Определите количество троек элементов последовательности, в которых не более двух из трёх элементов являются четырёхзначными числами, а сумма элементов тройки не больше максимального элемента последовательности, оканчивающегося на 25.

В ответе запишите количество найденных троек чисел, затем максимальную из сумм 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 и выполнять 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; это также относится к начальной и конечной клеткам его маршрута. В «угловых» клетках поля — тех, которые слева и сверху ограничены стенами, — Робот двигаться 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 денежные суммы среди всех возможных итоговых сумм, 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.xlsx](#)

19.

Два игрока, Петя и Ваня, решили поиграть. Перед ними 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) **три** камня или увеличить количество камней в куче в **два раза**.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится **не менее 143**.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший суммарно 143 или больше камней в кучах.

В начальный момент в первой куче было 16 камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 123$.

Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети.

Укажите **минимальное** значение S , когда такая ситуация возможна.

Два игрока, Петя и Ваня, решили поиграть. Перед ними 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) **три** камня или увеличить количество камней в куче в **два раза**.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится **не менее 143**.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший суммарно 143 или больше камней в кучах.

В начальный момент в первой куче было 16 камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 123$.

Будем говорить, что у игрока *выигрышная стратегия*, 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, решили поиграть. Перед ними 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) **три** камня или увеличить количество камней в куче в **два раза**.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится **не менее 143**.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший суммарно 143 или больше камней в кучах.

В начальный момент в первой куче было 16 камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 123$.

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

Найдите **минимальное** значение S , при которых 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 запишите 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 пяти процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

В ответе запишите число.

[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 не более чем из 10^7 символов, являющихся цифрами системы счисления с основанием 36. Они представлены заглавными латинскими буквами и цифрами от 0 до 9 включительно. Определите в прилагаемом файле минимальное количество идущих подряд символов (длину непрерывной подпоследовательности), среди которых ровно 1000 цифр, кратных 3. Для выполнения этого задания следует написать программу.

Примечание. Цифры, числовое значение которых превышает 9, обозначены латинскими буквами, начиная с буквы A.

[24.txt](#)

23.

Пусть M — сумма минимального и максимального натуральных делителей целого числа, не считая единицы и самого числа. Если таких делителей у числа нет, то считаем значение M равным нулю.

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 800 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых M оканчивается на 4. В ответе запишите в первом столбце таблицы первые пять найденных чисел в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующие им значения M .

Например, для числа 20 $M = 2 + 10 = 12$.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

24.

При проведении эксперимента заряженные частицы попадают на чувствительный экран, представляющий из себя матрицу размером 640 на 480 точек. При попадании очередной частицы на экран в файл записываются координаты чувствительного элемента: номер строки (целое число от 1 до 640) и номер позиции в строке (целое число от 1 до 480). Точка экрана, в которую попала хотя бы одна частица, считается светлой, точка, в которую ни одна частица не попала, — тёмной.

Вам нужно определить наибольшую длину цепочки в одной строке, состоящей только из светлых точек, и строку, в котором она находится. Если таких строк несколько, укажите максимальный из их номеров.

Входные данные представлены в файле следующим образом. В первой строке входного файла записано целое число N — количество частиц, попавших на экран. В каждой из следующих N строк записаны по два числа, разделённые пробелом: номер строки и номер позиции в строке.

Запишите в ответе два числа: сначала наибольшую длину цепочки из светлых точек, затем — номер строки, в которой находится эта цепочка (если таких строк несколько, запишите максимальный из их номеров).

Пример входного файла::

```
7 1 2 2 3 3 6 2 4 1 3 2 5 2 4
```

При таких исходных данных имеется три цепочки светлых точек: в позициях 2 и 3 строки 1, в позициях 3, 4 и 5 строки 2 (это самая длинная цепочка!) и точка в позиции 6 строки 3. Ответ: 3 2.

[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	57
2	Тип 2	xzwy
3	Тип 3	38
4	Тип 4	29
5	Тип 5	139
6	Тип 6	56
7	Тип 7	2048
8	Тип 8	899979336
9	Тип 9	273
10	Тип 10	45172107254
11	Тип 11	257
12	Тип 12	667
13	Тип 13	6
14	Тип 14	3882305
15	Тип 15	7
16	Тип 16	23
17	Тип 17	6315, 84523
18	Тип 18	1693, 502
19	Типы 19-21	32 31, 54 51
20	Тип 22	14
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	2683
23	Тип 25	800004, 400004, 800009, 114294, 800013, 266674, 800024, 400014, 800033, 61554
24	Тип 26	8, 338
25	Тип 27	539936 , 100704