

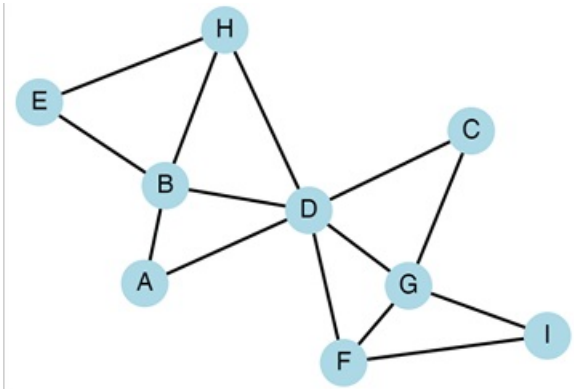
Вариант 357

ID: 16

1.

В схеме размечены пути между населенными пунктами района (они обозначены буквами), а в таблице приведена информация о длине каждого пути. Связь между буквами на схеме и номерами точек в таблице не проведена.

		Номер пункта								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Номер пункта	1		24					14		
	2	24				16		27		24
	3						11	29		
	4						15		11	
	5		16							23
	6			11	15			17	10	
	7	14	27	29			17		12	29
	8				11		10	12		
	9		24			23		29		



Определите, какие номера в таблице соответствуют населённым пунктам Е и I на схеме. В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

2.

Миша составлял таблицу истинности логической функции F

$$c \wedge (a \vee d) \wedge (d \rightarrow b)$$

но успел заполнить только фрагмент из трёх различных строк и даже не указал, какому столбцу таблицы соответствуют переменные a , b , c , d .

				F
			0	1
	1	0		1
0		1	0	1

Определите, какому столбцу таблицы они соответствует.

В ответе напишите буквы a , b , c , d в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква первого столбца, затем — второго и т. д.). Буквы в ответе пишите подряд, разделители между ними ставить не нужно.

Пример. Функция F задана выражением $\neg x \vee y$, которое зависит от двух переменных, а фрагмент таблицы выглядит так:

		F
0	1	0

В этом случае первому столбцу соответствует переменная y , а второму — переменная x . В ответе нужно написать: yx .

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите, на какую сумму (в руб.) было продано сметаны (всех видов) магазинами, расположенными на Самолетной улице, за период с 7 по 14 октября включительно.

В ответе запишите только число.

[Файл к заданию](#)

4.

Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из только из букв А, Б, В, Г, решили использовать неравномерный двоичный код, который удовлетворяет условию Фано. Для букв А и Б использовали соответственно кодовые слова 1, 01. Найдите наименьшую возможную длину кодовой последовательности для слова ГАВ.

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 есть 2 команды:

Вперёд n (где n — целое число) — передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова,

Направо m (где m — целое число) — изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке.

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

Черепахе был дан для исполнения такой алгоритм:

Повтори 15 [Вперёд 40 Направо 90 Вперед 35 Направо 90]

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

7.

Музыкальный фрагмент в формате стерео занимает 48 КБайт. Сколько он будет занимать в КБайтах, если его перевести в формат моно?

8.

Все 5-буквенные слова, в составе которых могут быть только буквы В, Е, С, Н, А, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы.

Вот начало списка:

1. ААААА
2. ААААВ
3. ААААЕ
4. ААААН
5. ААААС
6. АААВА
7. АААВВ
8. ...

Сколько в списке слов, которые начинаются с буквы Н и содержат ровно две буквы В, а остальные буквы (включая букву Н) в них не повторяются?

9.

Дед Мороз составляет списки подарков для детей. Откройте файл электронной таблицы, в каждой строке которой шесть натуральных чисел. Каждое означает количество определённого вида подарков (конфеты, мандарины, шоколадки, игрушки, книги, наборы для творчества). Определите количество строк таблицы с числами, для которых работают не менее двух из трёх условий:

- в строке одно число повторяется трижды, остальные различны
- чётных чисел больше, чем нечётных
- сумма двух наибольших значений больше, чем в два раза превышает сумму остальных значений

В ответе запишите только число.

[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 101.157.240.0 и маской сети 255.255.252.0. Сколько в этой сети IP-адресов, для которых в двоичной записи IP-адреса суммарное количество единиц в левых двух байтах больше суммарного количества единиц в правых двух байтах.

В ответе укажите только число.

11.

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 32 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 240-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения 3200 идентификаторов.

В ответе запишите только целое число — количество Кбайт.

12.

Теория: [ссылка](#)

На ленте в соседних ячейках записано двоичное представление некоторого натурального числа без ведущих нулей. Ячейки справа и слева от последовательности заполнены пустыми символами «λ». В начальный момент времени головка расположена в ближайшей ячейке справа от последовательности.

Программа работы исполнителя:

	λ	1	0
q_0	λ, L, q_1		
q_1	λ, S, q_1	$0, L, q_1$	$1, L, q_1$
q_2	λ, R, q_2	$0, L, q_3$	$1, L, q_3$
q_3	λ, S, q_3		

После выполнения программы на ленте оказалась двоичная запись числа 784. Определите, какое минимальное число было записано на ленте до начала работы программы. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

13.

Исполнитель преобразует число на экране с помощью трёх команд, которым присвоены буквы латинского алфавита:

- А. Вычесть 5
- В. Сделать кратным трём
- С. Поделить на 3

Команда А уменьшает число на экране на 5.
Команда В может быть применена только к числам, не кратным трём, и уменьшает число на экране так, чтобы получилось ближайшее к исходному кратное трём число.
Команда С может быть применена только к числам, кратным трём, и уменьшает число на экране в три раза.

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько программ преобразуют число 103 в число 24, и при этом их траектория вычислений содержит число 73?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы АСВ при исходном числе 251 траектория состоит из чисел 246, 82, 81.

14.

Число, являющееся результатом выражения $2^{24} + 2^{14} - 2^5$, записали в системе счисления с основанием 2.

Сколько единиц в такой записи?

15.

Обозначим через **ДЕЛ**(n, m) утверждение «натуральное число n делится без остатка на натуральное число m ». Для какого наибольшего натурального числа A логическое выражение

$$(\neg \text{ДЕЛ}(x, A) \wedge \text{ДЕЛ}(x, 24)) \rightarrow (\neg \text{ДЕЛ}(x, 16) \vee \neg \text{ДЕЛ}(x, 24))$$

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

16.

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

$$F(n) = 42 \text{ при } n \leq 1;$$

$$F(n) = F(n - 2) + F(n - 3) + n, \text{ если } n > 1 \text{ и } n \text{ — чётное};$$

$$F(n) = F(n - 1) + F(n - 3) - n \text{ в остальных случаях.}$$

Чему равно значение функции $F(99)$?

17.

В файле содержится последовательность целых чисел. Её элементы могут принимать целые значения от -100 000 до 100 000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых только один из элементов является пятизначным числом, а квадрат суммы элементов пары превышает квадрат максимального пятизначного элемента последовательности, оканчивающегося на 37.

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.

Боб перенастроил параметры нейронной сети, но доступ к самым важным её настройкам ограничен на аппаратном уровне. Чтобы обойти эту защиту, требуется перепаять провода на материнской плате.

Поле разлиновано на $N \times N$ клеток ($1 < N < 30$). Пайка начинается с левой верхней клетки, требуется соединить её с правой нижней. За один раз можно спаять предыдущую клетку либо с соседней справа, либо с соседней снизу. Поле ограничено внешними стенами, через них соединения невозможны. На то, чтобы присоединить клетку, требуется количество припоя, указанное в ней. Это также относится к начальной и конечной клеткам.

Боб давно не брал паяльник в руки, поэтому, чтобы всё прошло гладко, нужен чёткий план. Как минимум, нужно знать минимальное и максимальное количество припоя, которое может потребоваться в процессе.

В ответе укажите два числа — сначала минимальное количество, затем максимальное.

[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

- а) **Уменьшить** количество камней на 3;
- б) **Уменьшить** количество камней на 2;
- в) **Уменьшить** количество камней в 4 раза.

Шаг «в» можно использовать только в случае, когда в куче число камней кратно 4.

К примеру: из 80 камней можно получить 78, 77 и 20; из 85 камней можно получить 83 и 82.

Игра завершается в том случае, когда в куче остается меньше 32 камней. Победителем считается игрок, совершивший последний ход.

В начальный момент в куче было S камней ($S > 31$).

Определите **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.

Петя и Ваня решили поиграть. Перед ними лежат две кучи камней. Ребята ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может убрать из любой кучи **два** камня или уменьшить количество камней в большей куче в **два** раза (с округлением в большую сторону).

Например, пусть в одной куче 8, а в другой 11 камней; эту позицию мы будем обозначать так: (8, 11). За один ход из позиции (8, 11) можно получить любую из трёх позиций: (6, 11), (8, 9), (8, 6). Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не более 33. Победителем считается игрок, который сделал последний ход, то есть первым получил позицию, в которой в кучах будет 33 камня или меньше. В начале игры в первой куче было 23 камня, во второй — S камней, $S > 10$.

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

Укажите **максимальное** значение S , при котором такая ситуация возможна.

Петя и Ваня решили поиграть. Перед ними лежат две кучи камней. Ребята ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может убрать из любой кучи **два** камня или уменьшить количество камней в большей куче в **два** раза (с округлением в большую сторону).

Например, пусть в одной куче 8, а в другой 11 камней; эту позицию мы будем обозначать так: (8, 11). За один ход из позиции (8, 11) можно получить любую из трёх позиций: (6, 11), (8, 9), (8, 6). Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не более 33. Победителем считается игрок, который сделал последний ход, то есть первым получил позицию, в которой в кучах будет 33 камня или меньше. В начале игры в первой куче было 23 камня, во второй — S камней, $S > 10$.

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. Приостановка выполнения процесса не допускается. Будем говорить, что процесс В зависит от процесса А, если для выполнения процесса В необходимы результаты выполнения процесса А. В этом случае процессы А и В 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 независимый, то в таблице указано значение 0.

Типовой пример организации данных в файле

ID процесса В	Время выполнения процесса В (мс)	ID процесса(-ов) А
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 окончания работы всех процессов минимально.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания 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 заполнен десятичными цифрами и заглавными буквами латинского алфавита. Назовём корректной RGB-цепочкой последовательность из шести символов — трёх пар шестнадцатеричных цифр.

Определите в прилагаемом файле максимальное количество идущих подряд корректных RGB-цепочек.

Чтобы выполнить это задание, нужно написать программу.

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

[24.txt](#)

23.

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

Напишите программу, которая среди целых чисел больше 650 000 ищет числа, подходящие под условия: - число имеет ровно 6 различных делителей, не считая единицы и самого числа - значение K записывается с помощью ровно 4 цифр

Выведите первые 5 найденных чисел и соответствующие им значения K .

Формат вывода: для каждого из 5 таких найденных чисел в отдельной строке сначала выводится само число, затем — значение K .

Строки выводятся в порядке убывания найденных чисел.

24.

В магазине для упаковки подарков есть N кубических коробок. Самой интересной считается упаковка подарка по принципу матрёшки — подарок упаковывается в одну из коробок, та в свою очередь в другую коробку и т. д. Одну коробку можно поместить в другую, если длина её стороны хотя бы на 11 единиц меньше длины стороны другой коробки. Определите наибольшее количество коробок, которое можно использовать для упаковки одного подарка, и максимально возможную длину стороны самой маленькой коробки, где будет находиться подарок. Размер подарка позволяет поместить его в самую маленькую коробку.

Входные данные

В первой строке входного файла находится число N — количество коробок в магазине (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих N строках находятся значения длин сторон коробок (все числа натуральные, не превышающие 10 000), каждое — в отдельной строке.

Запишите в ответе два целых числа: сначала наибольшее количество коробок, которое можно использовать для упаковки одного подарка, затем максимально возможную длину стороны самой маленькой коробки в таком наборе.

Типовой пример организации данных во входном файле

5 43 40 32 40 30

Пример входного файла приведён для пяти коробок и случая, когда минимальная допустимая разница между длинами сторон коробок, подходящих для упаковки «матрёшкой», составляет 3 единицы.

При таких исходных данных условию задачи удовлетворяют наборы коробок с длинами сторон 30, 40 и 43 или 32, 40 и 43 соответственно, т. е. количество коробок равно 3, а длина стороны самой маленькой коробки равна 32.

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	45
2	Тип 2	bcad
3	Тип 3	371455
4	Тип 4	7
5	Тип 5	101
6	Тип 6	1326
7	Тип 7	24
8	Тип 8	36
9	Тип 9	104
10	Тип 10	386
11	Тип 11	100
12	Тип 12	1263
13	Тип 13	963
14	Тип 14	10
15	Тип 15	48
16	Тип 16	604232317753149
17	Тип 17	350, 107294
18	Тип 18	879, 1960
19	Типы 19-21	39 42 24, 46
20	Тип 22	7
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	23
23	Тип 25	656399, 9864, 656197, 9062, 651709, 9794, 651671, 9000, 650857, 9238
24	Тип 26	854, 54
25	Тип 27	539936 , 100704