

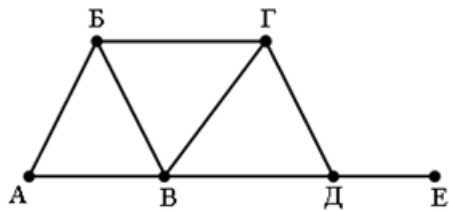
Вариант 379

ID: 38

1.

На рисунке схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах).

		Номер пункта					
		1	2	3	4	5	6
Номер пункта	1			12	6	15	13
	2						11
	3	12				9	
	4	6				7	5
	5	15		9	7		
	6	13	11		5		



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе.

Определите, какова протяжённость дороги из пункта Б в пункт В. В ответе запишите целое число — так, как оно указано в таблице.

2.

Миша заполнял таблицу истинности функции $(\neg w \wedge (y \vee z \rightarrow \neg x \wedge y))$, 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	1
		1		1
	1	1		1

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.

Используя информацию из приведённой базы данных, на сколько чаще жители района Острова оплачивали услугу выделенного IP-адреса, в сравнении с жителями Полярного района. В ответе запишите только число.

[Файл к заданию](#)

4.

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь цифр: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых символов кода известны:

Буква	Кодовое слово
0	1101
1	0110
2	00001
3	11001
4	10010
5	00011
6	1010

Укажите кратчайшее кодовое слово для цифры 7, при котором код будет допускать однозначное декодирование. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

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 двузначное число, большее 9, но меньшее 23. Алгоритм строит по нему новое число следующим образом:

1. Строится двоичная запись числа.
2. Удаляются все подряд идущие нули справа до первой встретившейся единицы.
3. Результат переводится в десятичную систему счисления.

При каком изначальном числе получится число 1?

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 4 команды:

Поднять хвост — переход к перемещению без рисования

Опустить хвост — переход в режим рисования

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 2 [Вперёд 12 Направо 90 Вперёд 19 Направо 90] Поднять хвост Вперёд 4 Направо 90 Вперёд 6 Налево 90
Опустить хвост Повтори 2 [Вперёд 12 Направо 90 Вперёд 6 Направо 90]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри пересечения фигур, ограниченных заданными алгоритмом линиями, включая точки на линиях.

7.

Виталий фотографирует интересные места и события цифровой камерой своего смартфона. Каждая фотография представляет собой растровое изображение размером 1024×768 пикселей, при этом используется палитра из 2^{30} цветов. В конце дня Виталий отправляет снимки друзьям с помощью приложения-мессенджера. Для экономии трафика приложение оцифровывает снимки повторно, используя размер 800×600 пикселей и глубину цвета 28 бит. Сколько Кбайт трафика экономится при передаче 100 фотографий?

В ответе укажите целую часть полученного числа.

8.

Егор составляет таблицу кодовых слов для передачи сообщений. Каждому из них соответствует своё 4-буквенное кодовое слово из букв Б, Л, О, Г, Е, Р. Буква Г используется в слове ровно 1 раз, а гласные не могут стоять рядом. Каждая из других допустимых букв может встречаться в кодовом слове любое количество раз или не встречаться совсем.

Сколько различных кодовых слов может использовать Егор?

9.

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке восемь натуральных чисел. Определите номер третьей сверху строки таблицы, для чисел которой выполнены два условия:

- в строке есть только одно число, которое повторяется ровно дважды, и только одно число, которое повторяется ровно трижды, остальные числа различны
- число, повторяющееся трижды, больше числа, повторяющегося дважды

В ответе запишите только номер строки.

[9.csv](#)

[9.ods](#)

[9.xls](#)

[9.xlsx](#)

10.

Пользователь устал от ежегодных первоапрельских сообщений «У тебя белая спина!» и хочет поменять свой IP-адрес. Его текущий адрес — 129.87.65.133, маска подсети — 255.255.255.192. Какое количество других IP-адресов в этой подсети свободно для назначения (исключая адрес сети и широковещательный), чтобы он мог выбрать один из них?

11.

На предприятии каждой изготовленной детали присваивают серийный номер из 197 символов. Для его хранения отведено одинаковое и минимально возможное число байт. При этом все символы кодируются одинаковым и минимально возможным числом бит. Известно, что для хранения 178 080 серийных номеров отведено более 25 Мбайт памяти. Определите минимально возможную мощность алфавита, из которого составляются серийные номера.

В ответе запишите только число.

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 две команды, которым присвоены номера: 1. Прибавить 1. 2. Умножить на 2.

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая умножает его на 2. Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 1 результатом является число 30, при этом траектория вычислений проходит через 12?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 121 при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 8, 16, 17.

14.

Значение арифметического выражения

$$18 \cdot 7^{108} - 5 \cdot 49^{76} + 343^{35} - 50$$

записали в системе счисления с основанием 49.

Для найденного значения выражения вычислите сумму цифр и укажите её в ответе в десятичной системе счисления.

15.

Обозначим через $\text{ДЕЛ}(n, m)$ утверждение «натуральное число n делится без остатка на натуральное число m »; и пусть на числовой прямой дан отрезок $B = [50; 70]$.

Для какого наибольшего натурального числа A формула

$$\text{ДЕЛ}(x, A) \vee ((x \in B) \rightarrow \neg \text{ДЕЛ}(x, 21))$$

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

16.

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

- $F(n) = 1$ при $n \leq 1$
- $F(n) = F(n - 1) + n/3$, если $n > 1$ и n кратно 3
- $F(n) = F(n - 1) + F(n - 2)$ иначе

Чему равно значение выражения $F(54) - F(52) - F(50)$?

17.

В файле содержится последовательность натуральных чисел, каждое из которых не превышает 5000.

Определите количество четверок элементов последовательности, в которых ровно два из четырёх элементов больше 1000, а сумма элементов четверки не больше максимального элемента последовательности, оканчивающегося на 47.

Гарантируется, что в последовательности есть хотя бы одно число, оканчивающееся на 47.

В ответе запишите количество найденных четвёрок чисел, затем максимальную из сумм элементов таких четвёрок.

В данной задаче под четверкой подразумевается четыре 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: **вправо** или **вниз**. По команде **вправо** Робот перемещается в соседнюю правую 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 справа и снизу ограничены стенами, Робот продолжать движение не может, поэтому накопленная сумма считается итоговой. Таких конечных клеток на поле может быть несколько, включая правую нижнюю клетку поля. При разных запусках итоговые накопленные суммы могут различаться.

Определите минимальную и максимальную денежные суммы, среди всех возможных итоговых сумм, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в конечную клетку маршрута. В ответе укажите два числа — сначала минимальную сумму, затем максимальную.

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](#)

[18.xls](#)

[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 добавить в кучу **два** или **четыре** камня либо 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 количество камней в куче становится не менее 348.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу из 348 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 347$.

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 , когда такая ситуация возможна.

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 добавить в кучу **два** или **четыре** камня либо 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 количество камней в куче становится не менее 348.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу из 348 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 347$.

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

Найдите два **минимальных** 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 добавить в кучу **два** или **четыре** камня либо 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 количество камней в куче становится не менее 348.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу из 348 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 347$.

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 запишите наименьшее из них.

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 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 хотя бы двух процессов**, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно и время окончания работы всех процессов **минимально**.

Типовой пример носит иллюстративный характер. Чтобы выполнить задание, используйте данные из прилагаемого файла.

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

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 латинских букв и десятичных цифр.

Определите максимальную длину цепочки символов, состоящей из повторяющихся фрагментов ХА, ХУ, ТХА в любом порядке. В ответе укажите найденную длину.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

[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.

Дальнобойщику необходимо добраться до пункта выгрузки товаров, для чего ему предстоит преодолеть путь длиной R километров. В начале пути топливный бак грузовика полон и вмещает в себя такое количество бензина, которого достаточно, чтобы проехать V километров. Имеется информация о количестве заправочных станций на пути и километрах, на которых они расположены. Определите, какое минимальное количество раз придется заправиться дальнобойщику, чтобы достигнуть пункта выгрузки товаров, а также минимально возможный километр, на котором получится заправиться в последний раз.

Входные данные

В первой строке входного файла находится три натуральных числа: N ($N \leq 10\,000$) — количество заправочных станций, R ($R \leq 10\,000\,000$) — длина пути и V ($V < R$) — количество километров, которые можно проехать с полностью заправленным баком. В следующих N строках находятся километры, обозначающие расположение заправочных станций. Каждое из чисел целое, не превосходящее $10\,000\,000$.

Запишите в ответе два числа: минимальное количество заправок, которые придется выполнить, чтобы достигнуть пункта выгрузки товаров, и, при этих условиях, минимальный возможный номер километра, на котором будет выполнена последняя заправка.

Типовой пример организации данных во входном файле

7 50 23 45 15 23 48 29 7 46

При таких исходных данных можно заправиться 2 раза: {7, 29} или {15, 29} или {23, 29} или {23, 46}. Ответ: 2 29.

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	15
2	Тип 2	wzyx
3	Тип 3	5
4	Тип 4	001
5	Тип 5	16
6	Тип 6	63
7	Тип 7	123937
8	Тип 8	396
9	Тип 9	3319
10	Тип 10	61
11	Тип 11	33
12	Тип 12	283
13	Тип 13	100
14	Тип 14	1134
15	Тип 15	63
16	Тип 16	35
17	Тип 17	154, 3946
18	Тип 18	399, 1220
19	Типы 19-21	39 38, 110 108
20	Тип 22	21
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	112
23	Тип 25	656399, 9864, 656197, 9062, 651709, 9794, 651671, 9000, 650857, 9238
24	Тип 26	94, 1012973
25	Тип 27	539936 , 100704