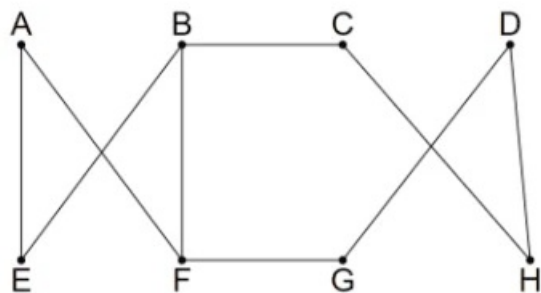


Вариант 296

ID: 14120

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	7	8
Номер пункта	1						10	12	
	2				15		5		
	3				7				20
	4		15	7		8			
	5				8			13	14
	6	10	5						
	7	12				13			
	8			20		14			

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 сумма протяжённости дорог из пункта В в пункт С и из пункта F в пункт G.
В ответе запишите целое число.

2.

Миша заполнял таблицу истинности функции $(\neg((x \equiv y) \vee (x \equiv z)) \vee w \vee \neg(y \rightarrow z))$, но успел заполнить лишь фрагмент из четырех различных ее строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных (x, y, z, w) .

				F
0		0	0	0
1			1	0
0				0
1		1	1	0

В ответе напишите буквы (x, y, z, w) в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите сколько услуг, связанных с телевидением, было оказано в период с 8 по 12 августа жителям речного района. В ответе запишите только число.

[Файл к заданию](#)

4.

Для кодирования каждого цвета гирлянды используется неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Коды некоторых цветов представлены в таблице:

Цвет	Код
Синий	01
Желтый	11
Фиолетовый	1001
Зеленый	0010
Красный	0011
Оранжевый	

Укажите кратчайшее кодовое слово для оранжевого цвета. Если таких кодов несколько, укажите код с наибольшим 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 натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

1. Строится четверичная запись числа N .
2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
 - а) если число N делится на 4, то к этой записи справа дописываются две последние четверичные цифры
 - б) если число N на 4 не делится, то вычисляется сумма цифр полученной четверичной записи, эта сумма умножается на 4, переводится в четверичную систему счисления и дописывается в конец числа

Полученная таким образом запись является четверичной записью искомого числа R .

3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Укажите минимальное чётное число R , большее 211, которое кратно трём и может быть получено с помощью описанного алгоритма.

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 есть 2 команды:

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

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 (где k — целое число).

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Направо 90 Повтори 7 [Направо 45 Вперёд 11 Направо 45].

Определите, сколько точек с целочисленными координатами находится внутри области, которая ограничена линией, заданной алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.

7.

Музыкальный файл продолжительностью 1 минуту был записан в формате стерео с частотой дискретизации 44100 Гц и разрешением 16 бит. Сжатие данных не производилось.

Определите объем получившегося файла в Мбайт. В ответе укажите минимальное целое количество Мбайт, достаточное для хранения файла.

8.

Все 5-буквенные слова, составленные из букв А, В, Т, О, Б, У, С, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы. Вот начало списка:

1. ААААА
2. ААААБ
3. ААААВ
4. ААААО
5. ААААС
6. ААААТ
7. ААААУ
8. АААБА

...

Под каким номером в списке стоит первое слово, в котором нет А, О и повторяющихся букв и которое заканчивается на СБ?

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 все числа различны;
- количество чётных чисел превышает количество нечётных чисел.

В ответе запишите только число.

[9.xlsx](#)

10.

В терминологии сетей TCP/IP маска сети — это двоичное число, меньшее 2^{32} ; в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого места нули. Маска определяет, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу самого узла в этой сети. Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес — в виде четырёх байт, причём каждый байт записывается в виде десятичного числа. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

Для узла с IP-адресом 215.181.200.27 адрес сети равен 215.181.192.0. Чему равно наибольшее возможное значение третьего слева байта маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.

11.

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 60 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 250-символьного специального алфавита.

В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения 65 536 идентификаторов. В ответе запишите только целое число — количество Кбайт.

12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте в соседних ячейках записана последовательность из 500 символов, которые могут включать 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 работы исполнителя:

	λ	0	1	2
q ₀	λ, L, q ₁			
q ₁	λ, S, q ₁	1, L, q ₁	2, L, q ₁	0, L, q ₁

После выполнения программы сумма цифр на ленте оказалась ровно 200. Определите, сколько было двоек, при максимально возможном числе единиц в исходной последовательности, если известно, что в начальный момент времени на ленте был хотя бы один ноль.

13.

Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть две команды, которые обозначены латинскими буквами:

A. Прибавь 1 \ B. Поменяй местами

Первая из этих команд увеличивает число на экране на 1. Вторая команда применяется только к числу, у которого цифра в разряде десятков по значению меньше цифры, стоящей в разряде единиц, и действует, заменяя число на экране числом, в котором цифры двух младших разрядов поменялись местами.

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 100 результатом является число 141?

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

Например, для программы **ABA** при исходном числе 13 траектория состоит из чисел 14, 41, 42.

14.

Значение арифметического выражения

$$2 \cdot 729^{75} + 2 \cdot 243^{78} + 81^{81} + 2 \cdot 27^{84} + 2 \cdot 9^{87} + 58$$

записали в системе счисления с основанием 27. Сколько значащих нулей содержится в этой записи?

15.

На числовой прямой даны два отрезка: $P = [74; 194]$ и $Q = [152; 223]$. Укажите **наименьшую** возможную **длину** такого отрезка A , для которого логическое выражение

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

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

16.

Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$ задан следующими соотношениями:

$$F(n) = n \text{ при } n \leq 10;$$

$$F(n) = n//4 + F(n - 10) \text{ при } 10 < n \leq 36.$$

Здесь $//$ обозначает деление нацело. В качестве ответа на задание выведите значение $F(18)$.

17.

В файле содержится последовательность натуральных чисел. Её элементы могут принимать целые значения от 1 до 100 000 включительно. Определите количество троек последовательности, в которых хотя бы один элемент кратен наименьшему числу последовательности, кратному 2025, а сумма тройки при этом — шестизначное число.

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

В этой задаче под тройкой подразумеваются 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 или три камня или увеличить количество камней в куче в два 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 159.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, при которой в кучах будет 159 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 7 камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 130$.

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 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** или **три** камня или увеличить количество камней в куче в **два 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 159.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, при которой в кучах будет 159 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 7 камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 130$.

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 или три камня или увеличить количество камней в куче в два 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 159.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, при которой в кучах будет 159 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 7 камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 130$.

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.

20.

В файле содержится информация о вычислительных процессах проектов P1, P2 и P3, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Каждый вычислительный процесс разбивается на подпроцессы. Будем говорить, что подпроцесс В зависит от подпроцесса А, если для выполнения подпроцесса В необходимы результаты выполнения подпроцесса А внутри вычислительного процесса (P1, P2 или P3). В этом случае подпроцессы могут выполняться только последовательно. Информация о подпроцессах представлена в файле в виде таблицы. В первой строке таблицы указан идентификатор процесса (ID), во второй строке таблицы — время его выполнения в миллисекундах, в третьей строке 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:

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

В данном случае независимые процессы 1 и 2 могут выполняться параллельно, при этом процесс 1 завершится через 4 мс, а процесс 2 — через 3 мс с момента старта. Процесс 3 может начаться только после завершения обоих процессов 1 и 2, то есть, через 4 мс после старта. Он длится 1 мс и закончится через $4 + 1 = 5$ мс после старта. Выполнение процесса 4 может начаться только после завершения процесса 3, то есть, через 5 мс. Он длится 7 мс, так что минимальное время завершения всех процессов равно $5 + 7 = 12$ мс.

Система не может выполнять более двух вычислительных процессов одновременно. Данное ограничение не относится к подпроцессам внутри этих вычислительных процессов. За какое минимальное время все три вычислительные процесса могут быть выполнены?

[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 1 046 730 букв латинского алфавита.

Определите максимальное количество идущих подряд символов, среди которых нет подстроки АНАНА.

Для выполнения этого задания нужно написать программу.

[24.txt](#)

23.

R — сумма различных простых натуральных делителей целого числа, не считая единицы и самого числа. Если таких делителей у числа нет, значение R принимается равным нулю.

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 500 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых R больше 2000 и оканчивается на цифру 7.

В ответе запишите в первом столбце таблицы первые пять найденных чисел в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующие им значения R .

Например, для числа 20 $R = 2 + 5 = 7$.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

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	28
2	Тип 2	xwyz
3	Тип 3	5
4	Тип 4	101
5	Тип 5	300
6	Тип 6	113
7	Тип 7	11
8	Тип 8	6841
9	Тип 9	1078
10	Тип 10	240
11	Тип 11	4352
12	Тип 12	399
13	Тип 13	16
14	Тип 14	144
15	Тип 15	42
16	Тип 16	12
17	Тип 17	963, 282747
18	Тип 18	721, 272
19	Типы 19-21	38 72, 74 71
20	Тип 22	42
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	2371
23	Тип 25	500005, 9107, 500019, 12837, 500031, 7947, 500110, 3867, 500127, 3597
24	Тип 26	94, 1012973
25	Тип 27	539936 , 100704