

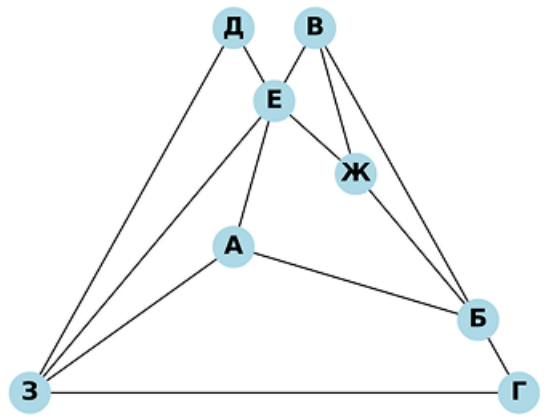
Вариант 91

ID: 134

1.

На рисунке изображена схема дорог между населёнными пунктами. Таблица показывает расстояния между точками на рисунке, но их буквенных указаний в таблице нет.

		Номер пункта							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Номер пункта	1		21	23		16		23	
	2	21						24	20
	3	23						20	
	4						11	16	29
	5	16							14
	6				11			10	22
	7	23	24	20	16		10		
	8		20		29	14	22		



Определите сумму длин дорог ЖБ и ВБ на схеме.

2.

(А. Богданов) Логическая функция F задаётся выражением $((z \rightarrow w) \wedge y \wedge \neg x)$. На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции F, содержащий неповторяющиеся строки. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных (x, y, z, w).

?	?	?	?	F
0	1		0	1
	0			1
0	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 количество упаковок тушенки говяжьей, поступивших в магазины Заречного района, за период с 1 по 8 июня включительно.

В ответе запишите только число.

[3.ods](#)

4.

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только шесть букв: А, Б, В, Г, Д, Е. Для передачи используется неравномерный двоичный код. Для букв А, Б, В и Г используются кодовые слова 00, 10, 11, 0101 соответственно.

Укажите минимальную сумму длин кодовых слов для букв Д и Е, при которых код будет удовлетворять условию Фано.

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 троичная запись числа N .
2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
 - а) если число N делится на 3, то к этой записи дописываются две последние троичные цифры;
 - б) если число N на 3 не делится, то остаток от деления умножается на 5, переводится в троичную запись и дописывается в конец числа. Полученная таким образом запись является троичной записью искомого числа R .
3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Например, для исходного числа $11 = 102_3$ результатом является число $102101_3 = 307$, а для исходного числа $12 = 110_3$ это число $11010_3 = 111$.

Укажите минимальное число R , большее 133, которое может быть получено с помощью описанного алгоритма. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

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.

Цветное растровое изображение размером 1200 на 1800 пикселей, в котором цвет каждого пикселя кодируется 2 байтами, было передано по каналу связи ровно за 6 минут.

Определите пропускную способность канала связи в бит/с. В ответе запишите только число.

8.

Все четырёхбуквенные слова, в составе которых могут быть буквы А, В, Л, О, С, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы начиная с 1.

Ниже приведено начало списка.

1. АААА
2. АААВ
3. АААЛ
4. АААО
5. АААС
6. ААВА
- ...

Под каким номером в списке идёт первое слово, которое начинается с буквы Л?

9.

Откройте файл электронной таблицы, в каждой строке которой — шесть натуральных чисел. Определите номер последней строки, для которой выполнены оба условия:

- в строке одно число повторяется дважды, остальные числа различны
- минимальное число в строке не повторяется

В ответе запишите только число.

[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 123.222.111.192 и маской сети 255.255.255.192. Сколько в этой сети IP-адресов, для которых сумма единиц в двоичной записи четвёртого байта IP-адреса не делится без остатка на 3? В ответе укажите только число.

11.

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 163 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 1500-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 65 536 идентификаторов.

В ответе запишите только целое число — количество Кбайт.

12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте в соседних ячейках записано **троичное** 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	0	1	2
q_0	λ, L, q_1			
q_1	λ, N, q_2	$1, L, q_1$	$2, L, q_1$	$0, L, q_1$
q_2	λ, R, q_2	$2, L, q_3$	$1, L, q_3$	
q_3	λ, S, q_3			

После выполнения программы на ленте оказалась **троичная** запись числа 2087. Определите, какое число было записано на ленте до начала работы программы. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

13.

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

- A. Прибавить 1
- B. Прибавить 3
- C. Умножить на 2

Программа для исполнителя — это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 2 результатом является число 25, и при этом траектория вычислений содержит число 15 и не содержит 7?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы **СВА** при исходном числе 7 траектория состоит из чисел 14, 17, 18.

14.

Определите в 49-ричной записи числа количество цифр с числовым значением, превышающим 9:

$$15 \cdot 2401^{1500} - 10 \cdot 343^{1200} + 40 \cdot 49^{1000} - 35 \cdot 7^{850} - 4805$$

15.

Введём выражение $M \& K$, обозначающее поразрядную конъюнкцию M и K (логическое «И» между соответствующими битами двоичной записи).

$M = 100100111_2$, $K = 1100110010_2$, сколько единиц в записи $M \& K$?

16.

Алгоритмы вычисления значения функций $F(n)$ и $G(n)$ заданы следующими соотношениями:

$$\begin{aligned} F(n) &= 1, \text{ если } n \geq 3210; \\ G(n) &= n, \text{ если } n < 10; \\ F(n) &= F(n+3) + 7, \text{ если } n < 3210; \\ G(n) &= G(n-3) + 5, \text{ если } n \geq 10. \end{aligned}$$

Чему равно значение выражения $F(15) - G(3000)$?

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 сумма элементов меньше минимального положительного элемента последовательности, кратного 123. Гарантируется, что такой элемент в последовательности есть.

В ответе запишите количество найденных пар, затем абсолютное значение максимальной из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два 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 **вверх**. По команде **вправо** Робот перемещается в соседнюю правую 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 запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 100. Пройдя через клетку, Робот забирает монету с собой; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота. Если робот переместился в клетку по команде **вправо**, он получает 10 бонусных монет. В «угловых» клетках поля (которые справа и сверху ограничены стенами) Робот продолжать движение не может, поэтому накопленная сумма считается итоговой. Таких конечных клеток на поле может быть несколько, включая правую 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 левой 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, 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 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 данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0.

Время работы одного из процессов неизвестно и помечено буквой t.

ID процесса В	Время выполнения процесса В (мс)	ID процесса(-ов) А
1	4	0
2	3	0
3	t	1; 2
4	7	3

Определите максимальное значение t, если известно, что вся совокупность процессов завершилась за 220 мс. Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.

[22.xlsx](#)

[22.csv](#)

21.

Задание выполняется с использованием прилагаемого файла.

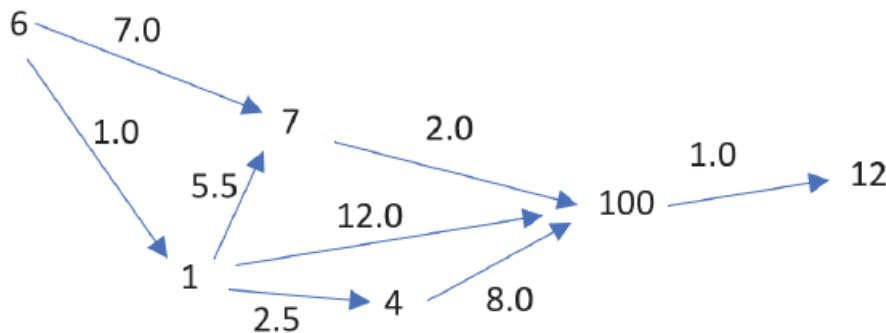
В текстовом файле содержится описание ациклического ориентированного взвешенного графа. В каждой строке файла записаны два натуральных числа (L , M) и одно положительное вещественное число (W). L и M — номера вершин графа, W — вес ребра, ведущего из вершины L в вершину M . Таким образом, количество строк 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 из символов латинского алфавита K, L, M, N, и цифр 1, 2, 3. Определите в прилагаемом файле максимальное количество идущих подряд символов, среди которых букв ровно в два раза больше, чем цифр.

Чтобы выполнить это задание, нужно написать программу.

[24.txt](#)

23.

Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [333555; 777999], числа, среди делителей которых есть ровно 35 двузначных чисел. Для каждого найденного числа запишите наименьший и наибольший из них. Так, например, для числа 36 учитываются только делители 12 и 18.

Следовательно, для него необходимо вывести два числа:
12 18

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	51
2	Тип 2	звух
3	Тип 3	510
4	Тип 4	7
5	Тип 5	141
6	Тип 6	56
7	Тип 7	96000
8	Тип 8	251
9	Тип 9	4990
10	Тип 10	43
11	Тип 11	14400
12	Тип 12	1750
13	Тип 13	2716
14	Тип 14	2202
15	Тип 15	3
16	Тип 16	2462
17	Тип 17	5001, 962
18	Тип 18	1961, 534
19	Типы 19-21	38 72, 74 71
20	Тип 22	105
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	333
23	Тип 25	10, 96, 10, 99, 10, 99, 10, 91, 10, 99
24	Тип 26	94, 1012973
25	Тип 27	539936 , 100704