

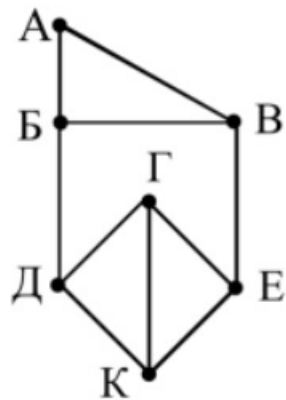
Вариант 68

ID: 111

1.

На рисунке схема дорог N-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
Номер пункта	1				5	4		6
	2			8	9		7	
	3		8		12			
	4	5	9	12				
	5	4					13	11
	6		7			13		10
	7	6				11	10	



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова протяжённость дороги из пункта Г в пункт К.

В ответе запишите целое число — так, как оно указано в таблице.

2.

Миша заполнял таблицу истинности логической функции $(w \vee (y \rightarrow z) \wedge x)$, 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
		0	0	1
1	1			0
1			1	0

Фрагмент таблицы истинности функции F, содержит неповторяющиеся строки. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных (w,x,y,z) .

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую стоимость забронированных номеров категории 5 клиентами из г. Уфа с 1 по 16 июня включительно.

[Файл к заданию](#)

4.

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только пять букв: В, Р, Е, М, Я. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: В — 101, М — 01. Какова минимальная общая длина кодовых слов для всех пяти букв?

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 двоичная запись числа N .
2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
 - а) если число N делится на 3, то к этой записи дописываются три последние двоичные цифры;
 - б) если число N на 3 не делится, то остаток от деления умножается на 3, переводится в двоичную запись и дописывается в конец числа. Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R .
3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран. Например, для исходного числа $12 = 1100_2$ результатом является число $1100100_2 = 100$, а для исходного числа $4 = 100_2$ это число $10011_2 = 19$.

Укажите **минимальное** число R , большее 151, которое 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 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 5 [Вперёд 35 Направо 90 Вперёд 24 Направо 90] Поднять хвост Направо 90 Вперёд 7 Направо 90 Вперёд
Опустить хвост Повтори 1001 [Направо 90 Вперёд 20 Направо 90 Вперёд 36]

Определите площадь области пересечения фигур, которые ограничены заданными алгоритмом линиями.

7.

Звуковой файл объёмом 2 МБ был передан в город А, пропускная способность канала — 0,5 КБ в секунду. Сколько секунд длилась передача?

8.

Сколько существует семиразрядных двенадцатеричных положительных чисел, в которых разряды, делящиеся без остатка на 3, и разряды, не делящиеся без остатка на 3, чередуются?

9.

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке семь натуральных чисел. Определите наименьший номер строки таблицы, для чисел которой выполнены оба условия:

- в строке есть два числа, каждое из которых повторяется дважды, остальные три числа различны;
- среднее арифметическое всех повторяющихся чисел строки меньше её максимального неповторяющегося числа.

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.

В первом здании сеть задана IP-адресом 192.168.56.192 и маской сети 255.255.255.192. А во втором здании сеть задана IP-адресом 192.168.56.208 и маской сети 255.255.255.240.

Сколько ip-адресов не совпадут в этих сетях?

11.

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 257 символов и содержащий только цифры семнадцатеричной системы счисления и символы из 4080-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 Мбайт), необходимый для хранения 8 388 608 идентификаторов. В ответе запишите только целое число — количество Мбайт.

12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте в соседних ячейках записана последовательность из 1000 символов, включающая только нули и единицы. Ячейки слева и справа от последовательности заполнены пустыми символами «λ». В начальный момент времени головка расположена в ближайшей ячейке слева от последовательности.

Программа работы исполнителя:

	λ	1	0
q_0	λ, R, q_1	$1, R, q_1$	$0, R, q_0$
q_1	λ, S, q_1	$0, R, q_1$	$0, R, q_0$

Перед выполнением программы на ленте находилось 600 единиц. Определите максимально возможную сумму всех цифр на ленте после выполнения алгоритма.

13.

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

- A. Вычти 2
- B. Найти целую часть от деления на 2

Программа для исполнителя — это последовательность команд.
Сколько существует программ, для которых при исходном числе 42 результат — число 1 и при этом траектория вычислений содержит число 26 и не содержит число 12?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы ABB при исходном числе 13 траектория состоит из чисел 11, 5, 2.

14.

Значение арифметического выражения $7^{170} + 7^{100} - x$, где x — целое положительное число, не превышающее 2030, записали в 7-ричной системе счисления. Определите наибольшее значение x , при котором в данной записи значения арифметического выражения содержится ровно 71 ноль.

В ответе запишите число 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 $B = [142; 252]$.

Для какого наименьшего натурального числа A формула

$$(\text{ДЕЛ}(x, 6) \rightarrow \neg \text{ДЕЛ}(x, 15)) \vee \neg(x + A \in B)$$

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

16.

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

$$F(n) = 0 \text{ при } n \leq 1$$

$$F(n) = F(n - 1) + 3n^2 \text{ при } n > 1 \text{ и } n \text{ — нечётно}$$

$$F(n) = n/2 + F(n - 1) + 2 \text{ при } n > 1 \text{ и } n \text{ — чётно}$$

Чему равно значение функции $F(49)$?

17.

Задание выполняется с использованием прилагаемого файла.

В файле содержится последовательность натуральных чисел. Её элементы могут принимать целые значения от 1 до 100 000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых остаток от деления на 33 хотя бы одного из элементов равен минимальному элементу последовательности. В ответе запишите количество найденных пар, затем максимальную из сумм элементов таких пар.

В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

https://plcn.s3.yandex.net/resources/demo_17_1788520215.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.

Определите максимальную и минимальную денежные суммы, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. 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

Для представленного примера ответ будет: 38 22

[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.

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
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 трёх процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

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 состоит из десятичных цифр и заглавных букв латинского алфавита. Определите в прилагаемом файле последовательность из максимального количества идущих подряд символов, среди которых ровно 35 букв S , начинающуюся чётной цифрой, не содержащую других чётных цифр, кроме первой.

В ответе запишите число — количество символов в найденной последовательности.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

[24.txt](#)

23.

Назовём маской числа последовательность цифр, в которой также могут встречаться следующие символы:

символ «?» означает ровно одну произвольную цифру;

символ «*» означает любую последовательность цифр произвольной длины; в том числе «*» может задавать и пустую последовательность.

Например, маске $123*4?5$ соответствуют числа 123405 и 12300405.

Среди натуральных чисел, не превышающих 10^7 , найдите все числа, удовлетворяющие маске $34?8*9$ имеющие более 4 простых делителей (не равных самому числу и 1). В ответ в порядке возрастания выпишите подходящие числа и их наибольшие простые делители.

24.

Входной файл содержит сведения о ставках на электронном закрытом аукционе по продаже антиквариата.

Аукцион проводится по правилу второй цены: товар получает тот, кто сделал самую большую ставку, но по цене второй по величине ставки. Если ставок меньше двух, то лот остаётся непроданным. Каждый участник делает любое количество заявок на любые лоты.

Определите количество проданных лотов и общую стоимость всех проданных лотов.

Входные данные

В первой строке входного файла находится три натуральных числа: L ($1 \leq L \leq 1000$) — количество лотов, P ($1 \leq P \leq 1000$) — количество участников и N ($1 \leq N \leq 10000$) — число заявок.

Следующие N строк содержат номер лота, номер участника и ставку. Запишите в ответе два числа: количество проданных лотов и общую стоимость всех проданных лотов.

Типовой пример организации данных во входном файле

5 3 6 1 1 10 1 2 15 3 3 3 4 3 10 4 3 7 5 1 5

При таких исходных данных лот 1 продан участнику 2 по цене 10, лоты 2, 3 и 5 не проданы, лот 4 продан участнику 3 по цене 7. В итоге проданы лоты 1 и 4 с общей стоимостью $10 + 7 = 17$. Ответ: 2 17

[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	11
2	Тип 2	yxwz
3	Тип 3	37199
4	Тип 4	12
5	Тип 5	163
6	Тип 6	217
7	Тип 7	4096
8	Тип 8	360448
9	Тип 9	17
10	Тип 10	48
11	Тип 11	3344
12	Тип 12	400
13	Тип 13	51
14	Тип 14	2029
15	Тип 15	223
16	Тип 16	62820
17	Тип 17	622, 174933
18	Тип 18	2170, 1280
19	Типы 19-21	39 42 24, 46
20	Тип 22	18
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	292
23	Тип 25	3408699, 107, 3418989, 157, 3428139, 131, 3428679, 79, 3438799, 53, 3468969, 79, 3488199, 173, 3488709, 233
24	Тип 26	621, 170155300
25	Тип 27	539936 , 100704