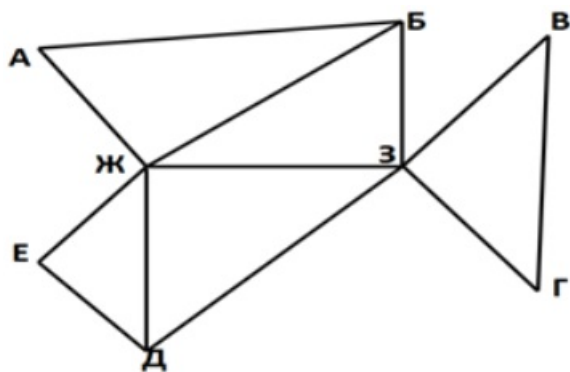


Вариант 118

ID: 161

1.

На рисунке изображена схема дорог между городами сказочной страны. В таблице указаны сведения о длинах этих дорог.



		Номер пункта							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Номер пункта	1		7				11		
	2	7		31	23		29	37	
	3		31					47	41
	4		23			3		19	
	5				3			17	
	6	11	29						
	7		37	47	19	17			43
	8			41				43	

Каждому населённому пункту на схеме соответствует номер в таблице. Определите сумму длин дорог из А в Б и из Д в Е.

2.

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

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, определите общий вес (в кг) крахмала картофельного, поступившего в магазины Октябрьского района за период с 1 по 8 июня включительно.
В ответе запишите только число.

[Файл к заданию](#)

4.

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только семь букв: П, Р, О, С, Т, А, Я; для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано.
Буквы П, О, Р, А имеют коды 110, 01, 001 и 111 соответственно.
Укажите наименьшую возможную длину закодированной последовательности для слова РОССТАТ.
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 $N > 100$. Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

1. Строится пятеричная запись числа N .
2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
 - а) если число N чётное, то к этой записи справа дописывается сумма двух последних пятеричных цифр, переведённая в пятеричную систему;
 - б) если число N нечётное, то в начало записи дописывается последняя цифра этой записи. Полученная таким образом запись является пятеричной записью искомого числа R .
3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Примеры.

Для $N = 316$:

$316 \rightarrow 2231_5 \rightarrow 22314 \rightarrow 1584$

Для $N = 317$:

$317 \rightarrow 2232_5 \rightarrow 22232 \rightarrow 1567$

Укажите **минимальное** число N , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число R , большее 1000.

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 поднят. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения.

У исполнителя существует 4 команды:

Поднять хвост, означающая переход к перемещению без рисования

Опустить хвост, означающая переход в режим рисования

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 ... КомандаS]** означает, что последовательность из S команд повторится k раз

Черепахе был дан для исполнения такой алгоритм:

Направо 270 Вперёд 350 Направо 270 Вперёд 50 Направо 180 Опустить хвост Повтори 20 [Вперёд 530 Направо 90 Вперёд 380 Направо 90] Поднять хвост Направо 90 Вперёд 10 Направо 90 Вперёд 20 Направо 270 Опустить хвост Повтори 32 [Вперёд 830 Направо 270 Вперёд 530 Направо 270]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри пересечения фигур. Точки на линии учитывать не следует.

7.

Голосовое сообщение длительностью 2 минуты было закодировано в формате quadro с разрешением 16 бит и частотой дискретизации 48000 измерений в секунду и передано по каналу связи за 12800 секунд.

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

8.

Все 4-буквенные слова, составленные из букв Щ, Э, Д, С, Р, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы. Вот начало списка:

1. ДДДД
2. ДДДР
3. ДДДС
4. ДДДЩ
5. ДДДЭ
6. ДДРД
- ...

Под каким номером стоит слово ЩДЩД?

9.

Откройте файл электронной таблицы, в каждой строке которой — четыре натуральных числа. Определите количество строк таблицы, для которых выполнены оба условия:

- в строке есть числа, кратные трём
- сумма двух наименьших чисел больше второго по величине числа

В ответе запишите только число.

Примечание: понятие «второе по величине» определяется строго среди уникальных значений строки.

[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 192.168.76.160 и маской сети 255.255.255.240.

Сколько в этой сети IP-адресов компьютеров с чётными номерами и чётным количеством единиц в правом байте IP-адреса?

11.

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, содержащий только десятичные цифры и буквы латинского алфавита в произвольном регистре (т. е. буквы могут быть как прописные, так и строчные).

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.

Для хранения 1 000 идентификаторов отведено 10 Кбайт. Определите максимально возможную длину идентификатора.

В ответе запишите целое число.

Примечание. В латинском алфавите 26 букв.

12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте в соседних ячейках записана последовательность из 1200 символов в следующем порядке слева направо: сначала 400 *A*, далее 400 *B* и затем 400 *C*. 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	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>
q_0	λ, R, q_0	C, R, q_0	B, R, q_0	A, L, q_1
q_1			A, L, q_1	A, S, q_1

Определите количество символов *A* в последовательности, полученной после выполнения программы.

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.

Результат выражения $3Bz4C_{35} + A12Fu_{19}$ делится на 7, где z и y — цифры в используемых системах счисления.

Найдите максимальное значение суммы $z + y$, когда это возможно.

В качестве ответа приведите десятичную запись полученной суммы.

15.

Для какого наименьшего целого положительного числа A выражение

$$(x < A) \wedge (y < 3A) \vee (2x + y > 128)$$

истинно (т. е. принимает значение 1) при любых целых положительных x и y ?

16.

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

$$F(n) = n, \text{ если } n \geq 2025,$$

$$F(n) = F(n + 1) - F(n + 2) + 7, \text{ если } n < 2025.$$

Чему равно значение выражения $F(15) - F(24)$?

17.

В файле содержится последовательность натуральных чисел. Её элементы могут принимать целые значения от 1 до 100 000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых только один из элементов является трёхзначным числом, а сумма элементов пары кратна минимальному трёхзначному элементу последовательности, оканчивающемуся на 7.

В ответе запишите количество найденных пар, затем минимальную 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 ($3 < N < 17$). В каждой клетке записано целое число. Исполнитель Робот начинает движение в левой верхней клетке и 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. При попытке выхода за границу квадрата Робот разрушается. Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата записано число от 10 до 99 или 0. Посетив клетку, Робот прибавляет к счету значение, записанное в этой клетке; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

Необходимо найти максимальный и минимальный результаты работы исполнителя Робот в заданном поле. Запрещается посещать одну клетку дважды, а также клетки с нулевым значением.

Известно, что как минимум один путь из начальной клетки в конечную точно существует. Конечной точкой лабиринта считается правая нижняя клетка.

Исходные данные представляют собой файл с электронной таблицей размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата.

Пример входных данных:

1	8	8	4	10
10	1	1	0	2
1	3	12	0	8
2	0	0	0	11
5	19	14	11	5

Для данных из примера ответ

57	68
----	----

[18.ods](#)

[18.xls](#)

[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 убрать из одной из куч два камня или уменьшить количество камней в куче в два раза (если количество камней в куче нечётно, остаётся на 1 камень **больше**, чем убирается).

Например, пусть в одной куче 8, а в другой 11 камней; такую позицию мы будем обозначать (8, 11). За один ход из позиции (8, 11) можно получить любую из четырёх позиций: (6, 11), (4, 11), (8, 9), (8, 6). Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не более 46. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший позицию, в которой в кучах будет 46 или меньше камней. В начальный момент в первой куче было 20 камней, во второй куче — S камней, $S > 26$. Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Найдите **максимальное** 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.

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 убрать из кучи один камень или уменьшить количество камней в куче в два раза (если в куче нечётное количество камней, сделать такой ход нельзя). Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не более 12. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу из 12 или менее камней.

В начальный момент в куче было S камней, $13 \leq S$. Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите такое максимальное допустимое значение S , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

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 убрать из кучи один камень или уменьшить количество камней в куче в два раза (если в куче нечётное количество камней, сделать такой ход нельзя). Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не более 12. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу из 12 или менее камней.

В начальный момент в куче было S камней, $13 \leq S$.

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

Укажите такое максимальное допустимое значение S , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

Найдите максимальное значение S , при котором 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.

Укажи в ответе одно значение.

20.

В файле содержится информация о совокупности N вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно.

Будем говорить, что процесс B зависит от процесса A , если для выполнения процесса B необходимы результаты выполнения процесса A . В этом случае процессы могут выполняться только последовательно.

Информация о процессах представлена в файле с таблицей. В первом столбце таблицы 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 пяти процессов**, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

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

[22.ods](#)

[22.xls](#)

[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 не более чем из 10^6 латинских букв, десятичных цифр и символов «.», «,».

Определите наибольшее натуральное шестнадцатеричное число в файле. В ответе укажите это число в десятичной системе счисления.

Например, в последовательности «a23,45bfg24,131kirt16,1fff456.» максимальным является число 1fff456.

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 нечётную цифру, кратную 3;
символ «*» означает любую последовательность чётных цифр произвольной длины; в том числе «*» может задавать и пустую последовательность.

Например, маске $123^*4?5$ соответствуют числа 123435 и 12300495. Числа 123425 и 12355435 такой маске не соответствуют.

Найдите все числа, меньшие 10^9 , соответствующие маске $24^*68?35$ и делящиеся без остатка на 13. В качестве ответа приведите все найденные числа в порядке возрастания, справа от числа укажите результат целочисленного деления его на 13.

24.

На складе хранятся кубические контейнеры различного размера. Чтобы сократить занимаемое при хранении место, контейнеры вкладывают друг в друга. Один контейнер можно вложить в другой, если размер стороны внешнего контейнера превышает размер стороны внутреннего на 7 и более условных единиц. Группу вложенных друг в друга контейнеров называют блоком. Количество контейнеров в блоке может быть любым. Каждый блок, независимо от количества и размера входящих в него контейнеров, а также каждый одиночный контейнер, не входящий в блоки, занимает при хранении одну складскую ячейку.

Зная количество контейнеров и их размеры, определите минимальное количество ячеек для хранения всех контейнеров и максимально возможное количество контейнеров в одном блоке.

Входные данные

Первая строка входного файла содержит целое число N — общее количество контейнеров. Каждая из следующих N строк содержит натуральное число, не превышающее 10 000, — размер контейнера в условных единицах.

В ответе запишите два целых числа: сначала минимальное количество ячеек для хранения всех контейнеров, затем максимально возможное количество контейнеров в одном блоке.

Пример входного файла:

7 40 39 20 19 10 9 2

При таких данных первый блок будет состоять из коробок 40, 20, 10, 2; второй блок будет состоять из коробок 39, 19, 9. Ответ для примера: 2 4.

[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	44
2	Тип 2	zwyx
3	Тип 3	445
4	Тип 4	20
5	Тип 5	114
6	Тип 6	187821
7	Тип 7	28800
8	Тип 8	391
9	Тип 9	4650
10	Тип 10	3
11	Тип 11	13
12	Тип 12	402
13	Тип 13	16
14	Тип 14	46
15	Тип 15	64
16	Тип 16	4036
17	Тип 17	9, 107
18	Тип 18	1053, 2053
19	Типы 19-21	76 25 50
20	Тип 22	8
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	3388904510991560
23	Тип 25	24268335, 1866795, 24868935, 1912995, 240068335, 18466795, 240668935, 18512995, 242668335, 18666795, 248468935, 19112995
24	Тип 26	23, 1306
25	Тип 27	539936 , 100704