

Вариант 293

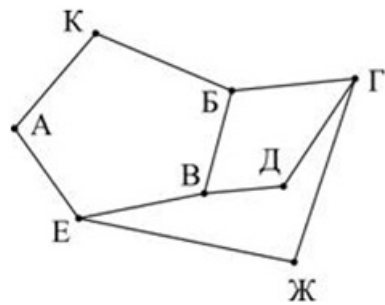
ID: 14117

1.

В таблице содержатся сведения о дорогах между населёнными пунктами (звёздочка означает, что дорога между соответствующими городами есть).

На рисунке справа та же схема дорог изображена в виде графа.

		Номер пункта							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Номер пункта	1		*				*		
	2	*		*					*
	3		*			*			
	4					*		*	
	5			*	*		*		
	6	*				*			*
	7				*				*
	8		*				*	*	



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 номера населённых пунктов Ж и В в таблице. В ответе напишите два числа без разделителей: сначала для пункта Ж, затем для пункта В.

2.

Каждое из логических выражений (A) и (B) зависит от одного и того же набора из 4 переменных. В таблицах истинности функции (A) содержится 9 единиц. В таблице истинности функции (B) содержится 10 единиц. Каково максимально возможное число единиц в столбце значений таблицы истинности выражения $(A \rightarrow \neg B)$?

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите, на сколько увеличилось количество упаковок конфет «Суфле в шоколаде», имеющих в наличии в магазинах Заречного района, за период со 2 по 14 августа включительно.

В ответе запишите только число.

[Файл к заданию](#)

4.

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, которые содержат только десять букв: A, B, C, D, E, F, G, H, K, L.

Для передачи используется неравномерный двоичный код. Известны кодовые слова для некоторых букв:

Буква	Код	Буква	Код
A	00	F	1010
B	010	G	1011
C		H	110
D	1000	K	011
E	1001	L	

Определите кратчайшие возможные кодовые слова для букв C и L, при которых код будет удовлетворять условию Фано. В ответе запишите суммарную длину кодовых слов этих двух букв.

5.

Автомат получает на вход трёхзначное число. По этому числу строится новое число по следующим правилам.

1. Перемножаются первая и вторая, а также вторая и третья цифры исходного числа.
2. Полученные два числа записываются друг за другом в порядке неубывания (без разделителей).

Пример. Исходное число: 631. Произведения: $6 \times 3 = 18$; $3 \times 1 = 3$. Результат: 318.

Укажите **наименьшее** число, при обработке которого автомат выдаст число 621.

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 существует 6 команд: - **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; - **Назад n** (где n — целое число), вызывающая передвижение в противоположном голове направлении; - **Направо m** (где m — целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке; - **Налево m** (где m — целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов против часовой стрелки.

Запись **Повтори k [Команда1 Команда2 ... КомандаS]** означает, что последовательность из S команд повторится k раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм.

Повтори 6 [Вперёд 24 Направо 90 Вперёд 30 Направо 90] Поднять хвост Вперёд 2 Направо 90 Вперёд 10 Налево 90
Опустить хвост Повтори 6 [Вперёд 75 Направо 90 Вперёд 71 Направо 90]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами находятся внутри области пересечения фигур, ограниченных заданными алгоритмом линиями, включая точки на границах этого пересечения.

7.

Архив данных, объёмом 20 Кб передается в 2 города. В город А он был передан за 12 секунд. Пропускная способность города Б в 2 раза выше. За сколько секунд будет передан тот же файл в город Б?

8.

Все 6-буквенные слова, составленные из букв Г, О, Н, Д, У, Б, Ш, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы. Вот начало списка:

1. ББББББ
2. БББББГ
3. БББББД
4. БББББН
5. БББББО
6. БББББУ

...

Под каким номером в списке стоит последнее слово с нечётным номером, которое не начинается с буквы Б, содержит не менее двух букв Н и не содержит букв У?

9.

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке пять натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, содержащих числа, для которых выполнены оба условия: * квадрат наибольшего значения больше произведения остальных чисел; * сумма двух наибольших значений как минимум вдвое больше суммы остальных значений в строке.

В ответе запишите только число.

[09.xlsx](#)

[9.csv](#)

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.

Два узла, находящиеся в одной сети, имеют IP-адреса 134.181.67.112 и 134.181.94.117. Укажите наибольшее возможное значение суммы второго и третьего байтов маски сети. Ответ запишите в виде десятичного числа.

11.

На предприятии каждой изготовленной детали присваивают серийный номер, состоящий из 246 символов. В базе данных для хранения каждого серийного номера отведено одинаковое и минимально возможное число байт. При этом используется посимвольное кодирование серийных номеров, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным числом бит. Известно, что для хранения 703 569 серийных номеров доступно не более 77 Мбайт памяти.

Определите максимально возможную мощность алфавита, используемого для записи серийных номеров. В ответе запишите только целое число.

12.

Теория: [ссылка](#)

На ленте исполнителя МТ в соседних ячейках записано двоичное представление целого положительного числа без ведущих нулей. Ячейки справа и слева от последовательности заполнены пустыми символами λ . В начальный момент времени головка расположена в ближайшей справа от последовательности ячейке.

Программа работы исполнителя:

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

После выполнения программы на ленте оказалось двоичная запись числа 67. Определите десятичное значение наименьшего числа, которое могло быть записано на ленте до начала работы программы.

13.

Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

- A. Вычесть 1
- B. Вычесть 2
- C. Найти целую часть от деления на 3

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 19 результатом является число 4, при этом траектория вычислений содержит число 6 и не содержит 13?

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

Например, для программы **СВА** при исходном числе 13 траектория состоит из чисел 4, 2.

14.

Значение арифметического выражения

$$625^{90} + 125^{120} - 5 \times 25$$

записали в системе счисления с основанием 25.

Для найденного выражения вычислите сумму его чётных цифр.

15.

Определите минимальное натуральное значение A , при котором логическое выражение

$$(x + 2y \neq 58) \vee ((A - x > 0) \equiv (A + y > 0))$$

истинно при любых натуральных значениях x и y .

16.

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

- $F(n) = 1$ при $n \leq 12$,
- $F(n) = F(n - 1) + n - 2$, если $n > 12$.

Чему равно значение выражения $F(2024) - F(2020)$?

17.

В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от $-100\,000$ до $100\,000$ включительно. Определите количество троек элементов последовательности, в которых хотя бы два из трёх элементов оканчиваются на 42. При этом произведение элементов тройки должно быть больше квадрата максимального элемента последовательности, который оканчивается на 42.

В ответе запишите количество найденных троек чисел, затем максимальное из произведений элементов таких троек.

В задаче под тройкой подразумевается три 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 добавить в одну из куч (по своему выбору) **один** камень 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 245.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, при которой в кучах будет 245 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 15 камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 224$.

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** камень 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 245.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, при которой в кучах будет 245 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 15 камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 224$.

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** камень 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 245.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, при которой в кучах будет 245 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 15 камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 224$.

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 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 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.

Определите **минимальное** время, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

Типовой пример организации данных в файле

ID процесса В	Время выполнения процесса В (мс)	ID процесса(-ов) А
1	3	0
2	4	1
3	2	2; 4
4	5	0
5	8	1; 4
6	3	1

Для приведённой таблицы процесс 3 начинается на 8-й мс, заканчивается на 9-й мс.

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

[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 из символов латинского алфавита в нижнем регистре (a—z) и цифр (0-9).

Определите в прилагаемом файле максимальную длину подстроки (непрерывной подпоследовательности), которая состоит из повторяющегося слова "yandex". Последнее слово в цепочке может быть неполным. По правилам leet (1337) символ "a" может быть заменён на символ "4", а символ "e" — на символ "3".

Так, в строке "qyandqqyand3xy4q" есть две подходящие подстроки: "yand" и "yand3xy4".

Для выполнения этого задания следует написать программу.

[24.txt](#)

23.

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

- символ «?» — означает 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 10^8 , найдите все числа, которые соответствуют маске $123*678$ и делятся на 13 без остатка.

В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующие им результаты деления этих чисел на 13.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

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	36
2	Тип 2	13
3	Тип 3	804
4	Тип 4	8
5	Тип 5	237
6	Тип 6	483
7	Тип 7	6
8	Тип 8	117625
9	Тип 9	10
10	Тип 10	479
11	Тип 11	8
12	Тип 12	188
13	Тип 13	212
14	Тип 14	4292
15	Тип 15	57
16	Тип 16	8082
17	Тип 17	4, 161951978658652
18	Тип 18	1053, 2053
19	Типы 19-21	58 107, 114 106
20	Тип 22	34
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	90
23	Тип 25	1237678, 95206, 12300678, 946206, 12313678, 947206, 12326678, 948206, 12339678, 949206, 12352678, 950206, 12365678, 951206, 12378678, 952206, 12391678, 953206
24	Тип 26	23, 1306
25	Тип 27	539936 , 100704