

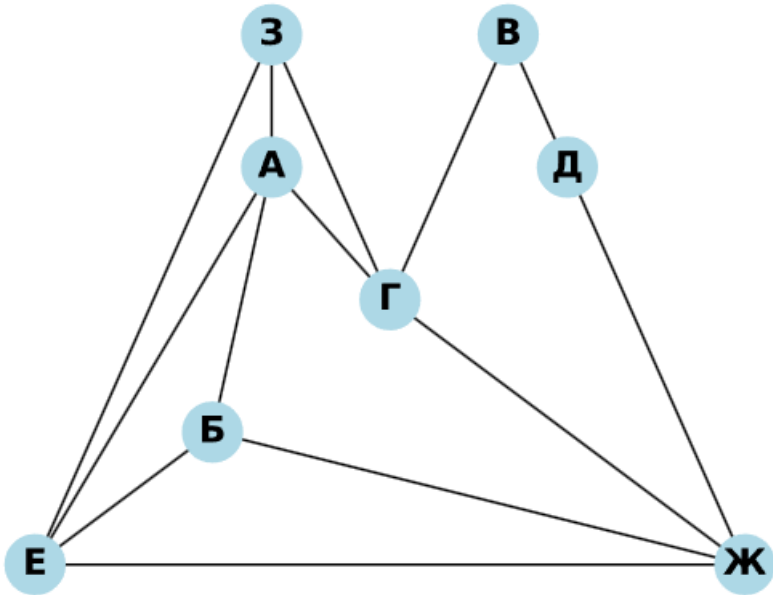
Вариант 148

ID: 191

1.

На рисунке схема дорог между населёнными пунктами изображена в виде графа, а в таблице приведены длины этих дорог. Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, неизвестно, каким номерам населённых пунктов в таблице соответствуют буквенные обозначения на графе.

		Номер пункта							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Номер пункта	1		18				20	14	21
	2	18					29		16
	3					27			21
	4					28	26	14	23
	5			27	28				
	6	20	29		26			28	
	7	14			14		28		
	8	21	16	21	23				



Определите сумму длин дорог АЗ и ЕБ на схеме.

2.

Логическая функция (F) задаётся выражением $((x \wedge \neg y) \vee (y \equiv z) \vee \neg w)$. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции (F) соответствует каждая из переменных (x, y, z, w).

?	?	?	?	F
0			0	0
0	1	0	1	0
	1	0		0

В ответе напишите буквы (x, y, z, w) в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

3.

Определите общий объём (в литрах) всех видов сметаны, которую продали в магазинах на ул. Metallургов за период с 1 по 6 января включительно.

[3.ods](#)
[3.xls](#)
[3.xlsx](#)

4.

Для кодирования некоторой последовательности букв Маша решила использовать неравномерный двоичный код, который удовлетворяет условию Фано. Однако, Маша допустила одну или несколько ошибок. Получилось так:

Буква	Кодовое слово	Буква	Кодовое слово
А	010	Д	111
Б	011	Е	1001
В	10	Ж	1101
Г	101	М	100

Определите, какие кодовые слова противоречат условию Фано. Если таких слов несколько, укажите кодовое слово с наименьшим 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 ($N > 7$). Алгоритм строит по нему новое число R : 1. Строится восьмеричная запись числа N . 2. Далее эта запись обрабатывается так:

- а) если число чётное, к восьмеричной записи справа дописывается последняя цифра
- б) если число нечётное, первая и последняя цифры восьмеричной записи меняются местами

Таким образом получается восьмеричная запись искомого числа R .

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

Например, результат для исходного числа $21 = 25_8 \rightarrow 52_8 = 42$, а для числа $22 = 26_8 \rightarrow 266_8 = 182$.

Укажите максимальное число N , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число R меньше 254. 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 6 команд:

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

Назад n (где n — целое число) — передвижение в противоположном голове направлении

Направо m (где m — целое число) — изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке

Налево m (где m — целое число) — изменение направления движения на m градусов против часовой стрелки

Повтори k [Команда1 Команда2 ... КомандаS] — последовательность из S команд повторится k раз

Черепахе был дан для исполнения такой алгоритм:

Повтори 9 [Вперёд 7 Направо 90 Вперёд 42 Направо 90] Поднять хвост Назад 10 Налево 90 Назад 16 Опустить хвост Повтори 9 [Вперёд 42 Направо 90 Вперёд 16 Направо 90]

Определите периметр области объединения фигур, которые ограничены заданными алгоритмом линиями.

7.

Музыкальный фрагмент был записан в формате стерео (двухканальная запись), частотой дискретизации 48 кГц и 16-битным разрешением. При сохранении файла использовали сжатие, позволившее уменьшить размер на 20%. Размер полученного файла — 32 Мбайт. В целях экономии памяти музыкальный фрагмент было решено записать повторно в формате моно, частотой дискретизации 24 кГц и 16-битным разрешением. При сохранении файла использовали сжатие, после которого размер уменьшился на 40%.

Укажите размер полученного при повторной записи файла в Мбайт. В ответе запишите только число, единицу измерения писать не нужно.

8.

Все пятибуквенные слова, в составе которых могут быть только русские буквы Р, О, М, А, Ш, К, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы, начиная с 1.

Ниже приведено начало списка.

1. ААААА
2. ААААК
3. ААААМ
4. ААААО
5. ААААР
6. ААААШ
7. АААКА

...

Сколько слов, которые являются палиндромами (одинаково читаются в обоих направлениях), начинающихся и заканчивающихся буквой О, будет расположено между словами КАРМА и РАМКА?

9.

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

- сумма максимального и минимального значений кратна 3;
- четыре числа можно разбить на две пары так, чтобы разность значений в парах была одинаковой.

В ответе запишите только число.

[9.xlsx](#)

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 пользователю выдаётся идентификатор, содержащий только десятичные цифры и символы из 4088-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование паролей, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Для хранения сведений о 186 пользователях потребовалось не более 12 Кбайт. Определите максимальную длину идентификатора в символах. В ответе запишите только целое число.

12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте в соседних ячейках записана последовательность из 1200 символов, включающая только нули, единицы и двойки. 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	0	1	2
q ₀	λ, R, q ₁			
q ₁	λ, S, q ₁	1, R, q ₁	2, R, q ₁	0, R, q ₁

После выполнения программы оказалось, что в строке одинаковое количество чётных и нечётных цифр, а их сумма равна 800. Сколько двоек было в исходной строке?

13.

Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавь 2.
2. Умножь на 2.

Первая из них увеличивает число на экране на 2, вторая увеличивает число на экране в два раза.

Программа для исполнителя – это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 1 результатом является число 52, и при этом траектория вычислений содержит число 18?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы **121** при исходном числе 3 траектория будет состоять из чисел 5, 10, 12.

14.

Найдите все положительные десятичные числа, не превосходящие 1000, запись которых в семнадцатеричной системе счисления начинается на 3 и оканчивается на D.

В ответе запишите их количество.

15.

Элементами множеств A , P и Q являются целые числа, причём

$P = \{-42, -10, -8, 2, 16\}$ и $Q = \{-10, -4, 2, 15, 23\}$.

Известно, что выражение

$$((x \in A) \rightarrow (x \in P)) \vee (x \in Q)$$

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

Определите **наибольшую** возможную **сумму** элементов множества A .

16.

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

$F(n) = n$ при $n > 2024$;

$F(n) = n \times F(n + 1)$, если $n \leq 2024$.

Чему равно значение выражения $F(2022)/F(2024)$?

17.

В файле содержится последовательность натуральных чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1 до 10 000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых только одно число имеет отличное от 3 количество разрядов, а элементы пары отличаются на значение, кратное минимальному трёхзначному значению в последовательности, оканчивающемуся на 11.

В ответе запишите количество найденных пар, затем максимальную 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 «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.

В «угловых» клетках поля — тех, которые справа и снизу ограничены стенами, Робот не может продолжать движение, поэтому накопленная сумма считается итоговой. Таких конечных клеток на поле может быть несколько, включая правую нижнюю 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 верхней клетки в конечную клетку маршрута.

В ответе укажите два числа — сначала сумму максимального и минимального числа, затем их разность.

Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Внутренние и внешние стены обозначены утолщёнными линиями.

[18.ods](#)

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 добавить в кучу один камень либо 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 количество камней в куче становится не менее 62.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший в куче 62 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 61$.

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

Укажите такое 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 добавить в кучу один камень либо 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 количество камней в куче становится не менее 62.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший в куче 62 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 61$.

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

Определите два таких минимальных 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 лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один камень либо 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 количество камней в куче становится не менее 62.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший в куче 62 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 61$.

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

Найдите 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. 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 столбце таблицы — время его выполнения в миллисекундах, в третьем столбце 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 максимального количества процессов** при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно и время окончания работы всех процессов **минимально**.

Типовой пример носит иллюстративный характер. Чтобы выполнить задание, 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 не более чем из 10^6 символов X, Y и Z. Определите максимальное количество идущих подряд символов Y.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

[24.txt](#)

23.

Пусть N — сумма всех нечётных делителей числа, не считая единицы и самого числа. Если таких делителей у числа нет, то значение N считается равным нулю.

Напишите программу, которая среди натуральных чисел, превышающих 10^6 , ищет первые пять чисел, для которых N больше самого числа.

Для каждого найденного числа в отдельной строке таблицы запишите само число, а также значение N .

Например, для числа 945 ответом будет пара чисел:

945 974

24.

На производстве штучных изделий N деталей должны быть отшлифованы и окрашены. Для каждой детали известно время её шлифовки и время окрашивания. Детали пронумерованы начиная с единицы. Параллельная обработка деталей не предусмотрена. На ленте транспортёра имеется N мест для каждой из N деталей.

На ленте транспортёра детали располагают по следующему алгоритму:

- все $2N$ чисел, обозначающих время окрашивания и шлифовки для N деталей, упорядочивают по возрастанию;
- если минимальное число в этом упорядоченном списке — это время шлифовки конкретной детали, то деталь размещают на ленте транспортёра на первое свободное место от её начала;
- если минимальное число — это время окрашивания, то деталь размещают на первое свободное место от конца ленты транспортёра
- если число обозначает время окрашивания или шлифовки уже рассмотренной детали, то его не принимают во внимание.

Этот алгоритм применяется последовательно для размещения всех N деталей.

Определите номер последней детали, для которой будет определено её место на ленте транспортёра, и количество деталей, которые будут отшлифованы до неё.

Входные данные

В первой строке входного файла находится натуральное число N ($N < 1000$)- количество деталей. Следующие N строк содержат пары чисел, обозначающих соответственно время шлифовки и время окрашивания конкретной детали (все числа натуральные, различные).

Запишите в ответе два натуральных числа: сначала номер последней детали, для которой будет определено её место на ленте транспортёра, затем количество деталей, которые будут отшлифованы до неё.

Типовой пример организации данных во входном файле

5 30 50 100 155 150 170 10 160 120 55

При таких исходных данных порядок расположения деталей на ленте транспортёра следующий: 4, 1, 2, 3, 5. Последней займёт своё место на ленте транспортёра деталь 3. При этом до неё будут отшлифованы три детали.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.

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	46
2	Тип 2	xwzy
3	Тип 3	222
4	Тип 4	10
5	Тип 5	505
6	Тип 6	170
7	Тип 7	6
8	Тип 8	36
9	Тип 9	6
10	Тип 10	43
11	Тип 11	40
12	Тип 12	500
13	Тип 13	96
14	Тип 14	9
15	Тип 15	56
16	Тип 16	4090506
17	Тип 17	8, 8089
18	Тип 18	3434, 1756
19	Типы 19-21	30 15, 29 28
20	Тип 22	4
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	11
23	Тип 25	1000125, 1076546, 1000350, 1050279, 1000755, 1055276, 1001070, 1013687, 1001385, 1297430
24	Тип 26	503, 478
25	Тип 27	539936 , 100704