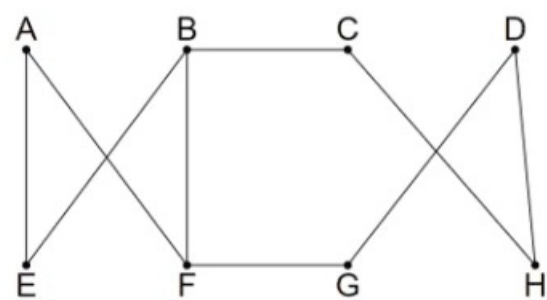


Вариант 61

ID: 104

1.

На рисунке схема дорог Н-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	8
Номер пункта	1						10	12	
	2				15		5		
	3				7				20
	4		15	7		8			
	5				8			13	14
	6	10	5						
	7	12				13			
	8			20		14			

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, какова сумма протяжённости дорог из пункта В в пункт С и из пункта F в пункт G. В ответе запишите целое число.

2.

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

?	?	?	?	(F)
1	0	0	0	1
	1	0		1
1	0			1

В ответе напишите буквы (w, x, y, z) в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишете подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

3.

Используя информацию из приведенной базы данных, определите, сколько рублей составила суммарная прибыль магазина от продажи товаров категорий "Товары для спорта", "Садовые товары", "Медицинские товары", осуществляющейся с доставкой на дом. В ответе запишите целую часть полученного числа

[Файл к заданию](#)

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 $N > 10$. **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 делится на 5, то к пятеричной записи справа дописываются последние три цифры; б) если число N не делится на 5, то остаток от деления числа N на 5 умножается на пять, а затем полученный результат в пятеричном виде приписывается слева к пятеричной записи. Полученная таким образом запись является пятеричной записью искомого числа R .

Например, для исходного числа $7_{10} = 12_5$ результатом является число $2012_5 = 257_{10}$.

Укажите **минимальное** число N , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число R , большее 375. 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 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 ... Команда S]** означает, что последовательность из S команд повторится k раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 2 [Вперёд 5 Налево 90 Назад 13 Налево 90] Поднять хвост Назад 10 Направо 90 Вперёд 9 Налево 90 Опустить хвост Повтори 2 [Вперёд 11 Направо 90 Вперёд 7 Направо 90]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри объединения фигур, ограниченного заданными алгоритмом линиями, включая точки на линиях.

7.

На диске выделено 10 Гбайт для хранения картинок с цитатами Джейсона Стэйтема. Каждое изображение имеет размер 1080 на 900 пикселей и использует палитру из 65 635 цветов.

Определите максимальное количество таких изображений, которое можно сохранить.

8.

Все трёхбуквенные слова, составленные из букв Д, С, Р, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы.

Вот начало списка:

1. ДДД
2. ДДР
3. ДДС
4. ДРД
5. ДРР
6. ...

Сколько всего слов будет начинаться с буквы С?

9.

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке четыре натуральных числа. Определите количество строк таблицы, для которых одновременно выполняются следующие условия: 1. Удвоенный квадрат минимального из чисел, содержащихся в строке, больше, чем произведение двух других чисел, ни одно из которых не равно максимальному числу 2. В строке содержится хотя бы два одинаковых числа

[9.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.

Сеть задана IP-адресом 122.159.136.144 и маской сети 255.255.255.248.

Сколько в этой сети IP-адресов, для которых количество единиц в двоичной записи IP-адреса не кратно 4?

В ответе укажите только число.

11.

На заводе по производству новогодних игрушек в базу данных записывается серийный номер каждого изделия и дополнительные сведения о нём. Серийный номер состоит из 34 символов. Для его хранения отведено одинаковое и минимально возможное число байт. Все символы номера кодируются одинаковым и минимально возможным числом бит. Для хранения дополнительных сведений выделено 28 байт. Известно, что для хранения сведений о 2000 изделий отведено не более 124 Кбайт памяти.

Определите максимально возможную мощность алфавита, из которого составляются серийные номера.

В ответе запишите только число.

12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание. На ленте в соседних ячейках записана последовательность из 700 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	$2, R, q_1$	$0, R, q_1$	$1, R, q_1$

После выполнения программы оказалось, что сумма цифр в полученной строке в 3 раза меньше суммы цифр исходной строки. Какое минимальное количество двоек находилось в исходной строке, при условии что единиц в ней было менее 500.

13.

Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

A. Вычесть 1

B. Вычесть 4

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 2, при этом траектория вычислений не содержит числа 8 и содержит 14?

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

Например, для программы **СВА** при исходном числе 22 траектория состоит из чисел 7, 3, 2.

14.

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 29.

$$42x158_{29} + 16x234_{29}$$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита 29-ричной системы счисления. Определите наименьшее значение x , при котором значение этого арифметического выражения кратно 28. Для найденного значения x вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 28 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления указывать не нужно.

15.

Обозначим через $\text{ДЕЛ}(n, m)$ утверждение: «натуральное число n делится без остатка на натуральное число m ».

Для какого наименьшего натурального числа A формула

$$\neg \text{ДЕЛ}(x, 72) \vee \text{ДЕЛ}(x, 495) \vee \neg \text{ДЕЛ}(x, A)$$

тождественно истинна (то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении переменной x)?

16.

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

$F(n) = n$, если $n > 0$ и кратно двум

$F(n) = F(n - 1)$, если $n > 0$ и не кратно двум

Чему равно значение выражения $F(11)$?

17.

В файле содержится последовательность целых чисел, по модулю не превышающих 100000.

Определите количество пар элементов последовательности, в которых элементы имеют разные знаки (одно строго положительное, другое строго отрицательное), а абсолютное значение разности элементов пары делится на минимальный положительный элемент последовательности, кратный 37. В ответе запишите количество найденных пар, затем максимальную из сумм элементов таких пар.

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 общую итоговую денежную сумму по всем «угловым» клеткам, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в конечную клетку маршрута. В ответе укажите два числа — сначала максимальную общую итоговую 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.

[18_2.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 добавить в кучу **от двух до четырёх камней 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 количество камней в куче становится не менее 229. Победителем считается игрок, который сделал последний ход, т. е. тот, кто первым получил кучу из 229 камней (или набрал больше).

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 228$. Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите минимальное 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 **от двух до четырёх камней 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 количество камней в куче становится не менее 229. Победителем считается игрок, который сделал последний ход, т. е. тот, кто первым получил кучу из 229 камней (или набрал больше).

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 228$. Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Найдите наименьшее и наибольшее 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 **от двух до четырёх камней 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 количество камней в куче становится не менее 229. Победителем считается игрок, который сделал последний ход, т. е. тот, кто первым получил кучу из 229 камней (или набрал больше).

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 228$. 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. Приостановка выполнения процесса не допускается. 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 данный процесс. Если процесс независимый, то 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 имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.

[22.xlsx](#)

[22.xls](#)

[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 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.

Пусть M — сумма минимального и максимального натуральных делителей (обязательно различных) целого числа, не считая единицы и самого числа. Если таких делителей у числа нет, то значение M признаётся равным нулю.

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 1 500 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых M оканчивается на 7 и не содержит цифры 2. В ответе запишите в первом столбце таблицы первые пять найденных чисел в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующие им значения M .

Например, для числа 20 $M = 2 + 10 = 12$.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

24.

На закупку товаров типов Q и Z выделена определённая сумма денег. Эти товары есть в продаже по различной цене. Необходимо на выделенную сумму закупить как можно больше товаров двух типов (по общему количеству). Если можно разными способами купить максимальное количество двух товаров, то нужно выбрать способ, при котором будет закуплено как можно больше товаров типа Q. Если при этих условиях есть несколько способов закупки, нужно потратить как можно меньше денег.

Определите, сколько будет закуплено товаров типа Q и сколько денег останется.

Входные данные представлены в файле следующим образом. Первая строка входного файла содержит два целых числа: N — общее количество товаров и M — сумма выделенных на закупку денег (в рублях). Каждая из следующих N строк содержит целое число (цена товара в рублях) и символ (латинская буква Q или Z), определяющий тип товара. Все данные в строках входного файла отделены одним пробелом.

Запишите в ответе два числа: сначала количество закупленных товаров типа Q, затем оставшуюся неиспользованной сумму денег.

Пример входного файла:

```
6 110
40 Z
50 Q
50 Z
30 Z
20 Q
10 Z
```

В данном случае можно купить не более четырёх товаров, из них не более двух товаров типа Q. Минимальная цена такой покупки 110 рублей (покупаем товары 10 Z, 20 Q, 30 Z, 50 Q). Останется 0 рублей. Ответ: 2 0.

[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	28
2	Тип 2	ywxz
3	Тип 3	851576
4	Тип 4	10
5	Тип 5	13
6	Тип 6	170
7	Тип 7	5198
8	Тип 8	9
9	Тип 9	43
10	Тип 10	5
11	Тип 11	256
12	Тип 12	147
13	Тип 13	69
14	Тип 14	3882305
15	Тип 15	55
16	Тип 16	10
17	Тип 17	12, 47672
18	Тип 18	5817, 2611
19	Типы 19-21	113 57, 112 107
20	Тип 22	5
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	3388904510991560
23	Тип 25	1500010, 750007, 1500030, 750017, 1500070, 750037, 1500090, 750047, 1500110, 750057
24	Тип 26	68, 33
25	Тип 27	539936 , 100704