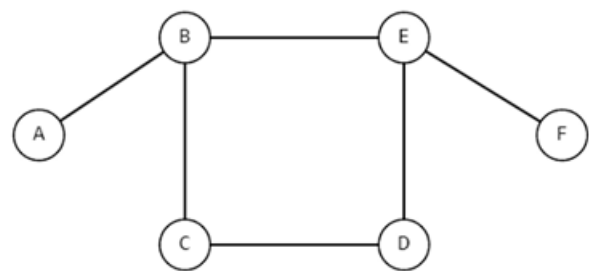


Вариант 311

ID: 14135

1.

На рисунке изображена схема дорог N-ского района. В таблице обозначена длина дороги из одного населённого пункта в другой. Отсутствие числа означает, что такой дороги нет.



		Номер пункта					
		1	2	3	4	5	6
Номер пункта	1			8		12	5
	2						7
	3	8			3		
	4			3			9
	5	12					
	6	5	7		9		

Каждому населённому пункту на схеме соответствует номер в таблице, но неизвестно, какой именно номер.

Определите длину дороги CD.

2.

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

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

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

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите общий вес (в кг) паштета (фермерского с грибами и из куриной печени), поступившего в магазины Октябрьского района за период с 1 по 8 июня включительно.

В ответе запишите только число.

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

4.

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только шесть букв: А, Б, В, Г, Д, Е. Для передачи используется неравномерный двоичный код. Для букв А, Б, В и Г используются кодовые слова 00, 10, 11, 0101 соответственно.

Укажите минимальную сумму длин кодовых слов для букв Д и Е, при которых код будет удовлетворять условию Фано.

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

5.

На вход алгоритму подаётся натуральное число N ($N > 20$). Алгоритм строит по нему новое число R :

1. Строится двоичная запись числа N .
2. Далее эта запись обрабатывается так:
 - а) если число чётное, к двоичной записи справа дописывается 0, а первые две цифры двоичной записи заменяются на 11
 - б) если число нечётное, складываются все цифры двоичной записи, и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа)Таким образом получается двоичная запись искомого числа R .
3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Например, результат для исходного числа $21 = 10101_2 \rightarrow 101011_2 = 43$, а для числа $22 = 10110_2 \rightarrow 111100_2 = 60$.

Укажите минимальное число N , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число R больше 154. 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

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

Черепахе был дан для исполнения такой алгоритм:

Повтори 2 [Вперёд 17 Направо 90 Вперёд 10 Направо 90] Поднять хвост Вперёд 7 Направо 90 Опустить хвост Повтори 2 [Вперёд 20 Направо 90 Вперёд 4 Направо 90]

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

7.

Для быстрой передачи звукового файла размером 210 Мбайт, записанного в формате стерео, его предварительно сжимают. Перед сжатием исходный файл преобразуют в моно-формат и конвертируют, при этом уменьшая частоту дискретизации вдвое и увеличивая глубину кодирования в 1.5 раза. После чего получившийся файл сжимают. Исходный файл больше сжатого на 40%.

За сколько секунд будет передан сжатый файл, если средняя пропускная способность канала составляет 5040 бит/сек? В ответе укажите целую часть полученного значения.

8.

Все шестибуквенные слова, составленные из букв Я, Н, Д, Е, К, С, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы начиная с 1.

Вот начало списка:

1. ДДДДДД
2. ДДДДДЕ
3. ДДДДДК
4. ДДДДДН
5. ДДДДДС
6. ДДДДДЯ
7. ДДДДЕД
8. ...

Под каким номером в списке стоит слово «ЯНДЕКС»?

9.

Откройте файл электронной таблицы, содержащей почасовые данные метеорологической станции за два года. Определите количество строк таблицы, для чисел которых выполнены оба условия:

- ощущаемая температура меньше точной температуры (колонок «Температура») хотя бы на 5 градусов
- ветер северный, то есть направление ветра либо от 0 до 45 градусов (включительно), либо от 315 до 360 градусов (включительно)

В ответе запишите только число.

[9.csv](#)

[9.ods](#)

[9.xls](#)

[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 192.168.32.160 и маской сети 255.255.255.240.

Сколько в этой сети IP-адресов, для которых сумма единиц в двоичной записи IP-адреса чётна?
В ответе укажите только число.

11.

На предприятии каждой изготовленной детали присваивают серийный номер из 318 символов, который содержит только десятичные цифры, 26 латинских букв (без учёта регистра) и символы из 16 350-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого серийного номера отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование серийных номеров, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным числом бит. Кроме собственно серийного номера по каждой детали в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт. Известно, что для хранения 510 серийных номеров с дополнительными сведениями отведено не более 315 Кбайт памяти.

Определите **максимально** возможный объём дополнительных сведений в байтах, который приходится на один серийный номер. В ответе запишите только целое число.

12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте в соседних ячейках записана последовательность из 500 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, N, q ₂	0, N, q ₂	2, R, q ₁
q ₂	λ, S, q ₂	0, R, q ₁	2, R, q ₁	1, R, q ₁

После выполнения программы оказалось, что в строке количество чётных цифр меньше количества нечётных цифр на 200, а их сумма равна 400. Сколько единиц было в исходной строке?

13.

Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть две команды, которые обозначены латинскими буквами:

A. Вычти 2

B. Найди целую часть от деления на 2

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 48 результатом является число 2, и при этом траектория вычислений содержит число 16?

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.

Известно, что значение выражения $36x53_8 - 4y3_8$ является положительным и минимальным. Известно, что x и y — допустимые комбинации из одной или более цифр.

Определите значение выражения. В качестве ответа запишите полученное число в десятичной системе счисления. Основание системы счисления указывать не нужно.

15.

Найдите минимальное значение A , при котором выражение

$$(x \& 103 = 0) \wedge (x \& 94 \neq 0) \rightarrow (x \& A \neq 0)$$

тождественно истинно, то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении x .

16.

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

$$F(n) = 0 \text{ при } n \leq 2 \text{ или } n = 8;$$

$$F(n) = 1 \text{ при } n = 3;$$

$$F(n) = F(n - 2) + F(n - 1) \text{ когда } n > 3 \text{ и } n \neq 8.$$

Для какого значения n функция $F(n)$ будет равна 25?

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 не более двух из трёх элементов содержат в своей записи цифру 3, а сумма элементов тройки не больше максимального элемента последовательности, оканчивающегося на 18.

В ответе запишите количество найденных троек чисел, затем максимальную из сумм элементов таких троек. В данной задаче под тройкой подразумевается три 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.

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.

[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 добавить 3 камня, добавить 6 камней или увеличить количество камней в 2 раза, при этом нельзя повторять последний ход соперника.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится более 40. Победителем считается игрок, сделавший последний ход.

В начальный момент в куче было S камней, $2 \leq S \leq 36$.

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

Найдите минимальное и максимальное значения 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.

В ответе укажите два числа: сначала минимальное значение, затем максимальное.

Два игрока, Петя и Ваня, решили поиграть. Перед ними 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) четыре камня или увеличить количество камней в куче в три раза. Например, пусть в одной куче 10 камней, а в другой 5 камней; такую позицию в игре будем обозначать $(10, 5)$. Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций: $(14, 5)$, $(30, 5)$, $(10, 9)$, $(10, 15)$. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в двух кучах становится не менее 181. Победителем считается игрок, который сделал последний ход, т. е. первым получил такую позицию, при которой суммарное количество камней в двух кучах будет равно 181 или более. В начальный момент в первой куче было 25 камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 155$.

Будем говорить, что у игрока выигрышная стратегия, 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, решили поиграть. Перед ними 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) четыре камня или увеличить количество камней в куче в три раза. Например, пусть в одной куче 10 камней, а в другой 5 камней; такую позицию в игре будем обозначать $(10, 5)$. Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций: $(14, 5)$, $(30, 5)$, $(10, 9)$, $(10, 15)$. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в двух кучах становится не менее 181. Победителем считается игрок, который сделал последний ход, т. е. первым получил такую позицию, при которой суммарное количество камней в двух кучах будет 181 или более. В начальный момент в первой куче было 25 камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 155$.

Будем говорить, что у игрока выигрышная стратегия, если он может выиграть при любых ходах противника.

Найдите минимальное и 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

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

[22.xlsx](#)
[22.csv](#)

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 этом файле последовательность идущих подряд символов, представляющих собой запись максимального чётного 14-ричного числа. В ответе запишите количество символов (значащих цифр в записи числа) в этой последовательности.

Примечание. Латинские буквы A, B, C и D означают цифры из алфавита 14-ричной системы счисления.

[24.txt](#)

23.

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

символ «?» означает ровно одну произвольную чётную цифру;

символ «*» означает любое нечётное число; в том числе «*» может задавать и пустую последовательность.

Например, маске $123^*4?5$ соответствуют числа 123737465 и 123485.

Среди натуральных чисел, не превышающих 10^{10} , найдите 5 наибольших чисел, соответствующих маске **?136***, делящихся на 53191 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 53191.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

24.

В магазине для упаковки подарков имеется N кубических коробок. Самой интересной считается упаковка подарка по принципу матрёшки — подарок упаковывается в одну из коробок, та в свою очередь в другую коробку и т. д. Одну коробку можно поместить в другую, если длина её стороны ровно на 1 единицу меньше длины стороны другой коробки.

Определите наибольшее количество коробок, которое можно использовать для упаковки одного подарка, и максимально возможную длину стороны самой маленькой коробки, где будет находиться подарок. Размер подарка позволяет поместить его в самую маленькую коробку. В первой строке входного файла 26.txt находится число N — количество коробок в магазине (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих N строках находятся значения длин сторон коробок (все числа натуральные, не превышающие 10 000), каждое — в отдельной строке.

Типовой пример организации данных во входном файле:

```
5
43
44
41
40
39
```

Пример входного файла 26.txt приведён для пяти коробок и случая, когда для упаковки «матрёшкой» длина стороны одной коробки должна быть ровно на 1 единицу меньше длины стороны другой коробки.

При таких исходных данных условию задачи удовлетворяет набор коробок с длинами сторон 39, 40, 41 и 43, 44 т. е. максимальное количество коробок равно 3, а длина стороны самой маленькой коробки равна 39. Ответ для примера: 3 39.

В ответе запишите два целых числа: сначала наибольшее количество коробок, которое можно использовать для упаковки одного подарка, затем максимально возможную длину стороны самой маленькой коробки в таком наборе. Ответ выведите через пробел.

[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

Отвѣты

Номер	Задание	Отвѣт
1	Тип 1	3
2	Тип 2	zwyx
3	Тип 3	356
4	Тип 4	7
5	Тип 5	64
6	Тип 6	210
7	Тип 7	93622
8	Тип 8	42821
9	Тип 9	235
10	Тип 10	8
11	Тип 11	35
12	Тип 12	125
13	Тип 13	72
14	Тип 14	12848
15	Тип 15	24
16	Тип 16	13
17	Тип 17	5900, 56966
18	Тип 18	2049, 1229
19	Типы 19-21	6, 8 51 17, 50
20	Тип 22	138
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	2598
23	Тип 25	8136574079, 152969, 8136680461, 152971, 8136786843, 152973, 8136893225, 152975, 8136999607, 152977
24	Тип 26	55, 9813
25	Тип 27	539936 , 100704