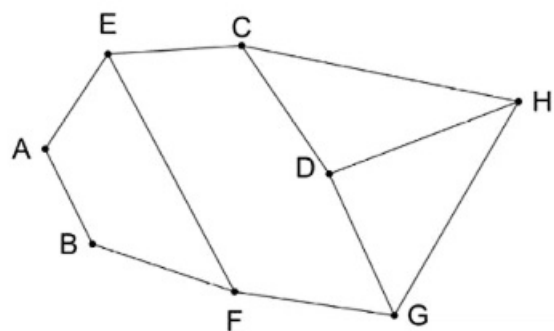


Вариант 318

ID: 14142

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	15			12
	2			20				23	
	3		20				21		
	4	10						8	7
	5	15					11		13
	6			21		11		9	
	7		23		8		9		
	8	12			7	13			

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 А в пункт В и из пункта D в пункт Н.
В ответе запишите целое число.

2.

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

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных (w,x,y,z) .

3.

Используя информацию из приведенной базы данных, определите, на какую сумму совершили за год покупки в этом магазине покупатели-мужчины из Санкт-Петербурга в возрасте старше 72 лет (на момент составления таблицы). Ответ дайте в рублях.

[Файл к заданию](#)

4.

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только 8 букв: Я, Ы, Ш, Т, А, В, М, Й. Для передачи используется неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для 7 букв кодовые слова известны:

Буква	Код	Буква	Код
Я	001	Ы	110
Ш	101	Т	000
А	010	В	0110
М	0111	Й	

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Й, при котором код будет удовлетворять условию Фано. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

5.

На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

1. Строится семеричная запись числа N . 2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

а) если количество двоек в этой записи чётно, то к ней дописываются 3 пятёрки.

б) иначе, если количество двоек в этой записи нечётно, то слева к этой записи дописывается 1 единица.

Полученная таким образом запись является семеричной записью искомого числа R . 3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Например, для исходного числа $11 = 14_7$ результатом является число $14555_7 = 4058$, а для исходного числа $14 = 20_7$ это число $120_7 = 63$.

Укажите **максимальное** число N , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число R , меньшее 3799.

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 2 [Вперёд 10 Направо 90 Вперёд 20 Направо 90] Поднять хвост Вперёд 5 Направо 90 Назад 3 Направо 27
Опустить хвост Повтори 2 [Вперёд 14 Налево 270 Вперёд 6 Направо 90]

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

7.

Растровое изображение в разрешении 300 ppi сохранили в палитре, содержащей $2^{16} = 65536$ цветов. Размер полученного изображения составил 20 Мбайт. После чего, для экономии места, было решено использовать палитру, содержащую 256 цветов, и уменьшить разрешение до 150 ppi. Известно, что цвет каждого пикселя кодируется минимально возможным количеством бит, общим для всех пикселей. Определите размер полученного после преобразования файла в Кбайт. В ответе запишите только число.

8.

Определите количество пятизначных шестнадцатеричных чисел, в записи которых ровно одна цифра из набора 0...9.

9.

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

- в строке только одно число повторяется трижды, остальные числа различны;
- утроенный квадрат повторяющегося числа строки больше суммы квадратов её неповторяющихся чисел.

В ответе запишите только число.

[9.ods](#)

[9.xls](#)

[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 её адресу, а какая — к адресу узла в ней. Адрес сети можно определить, если применить поразрядную конъюнкцию к заданному адресу узла и маске сети.

В сетях TCP/IP есть два особых IP-адреса, которые принадлежат сети, но не могут быть назначены хостам (устройствам):

- Адрес сети — первый адрес в диапазоне IP-адресов сети. Он используется для идентификации самой сети
- Широковещательный адрес — последний адрес в диапазоне IP-адресов сети. Он используется для отправки данных всем устройствам в сети одновременно. Широковещательный адрес получается, когда к заданному адресу узла и маске сети применяется поразрядная конъюнкция, при этом все биты хостовой части устанавливаются в единицу

Например, для узла 192.168.1.77 и маски 255.255.255.192 адресом сети будет 192.168.1.64, а широковещательным адресом — 192.168.1.127.

Известно, что не широковещательный IP-адрес 137.219.220.63 принадлежит сети. Какое максимальное количество единиц может быть в её маске?

11.

При регистрации на сайте каждому пользователю присваивается идентификатор, состоящий из K символов основной информации, содержащий символы из русского алфавита (32 буквы) в верхнем регистре и десятичные цифры, а также дополнительной служебной информации, которая кодируется одним из 1024 возможных вариантов. Основная информация кодируется посимвольно, все символы основной информации кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит. Служебная информация кодируется как номер варианта минимальным возможным количеством бит. В базе данных для хранения каждого идентификатора (основная + служебная информация) отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт.

Какое максимальное количество символов основной информации о пользователе можно сохранить, если для хранения 1000 идентификаторов было использовано 2000 Кбайт.

12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте исполнителя МТ в соседних ячейках записана последовательность из 1000 символов, состоящей из 764 двоек, 122 троек и 114 символов X , расположенных в указанном порядке. Ячейки справа и слева от последовательности заполнены пустыми символами « λ ». В начальный момент времени головка расположена в ближайшей ячейке слева от последовательности.

Программа для исполнителя:

	λ	2	3	X
q_0	λ, R, q_1			
q_1	λ, S, q_1	$3, R, q_1$	X, R, q_1	$2, R, q_1$

Какую десятичную цифру необходимо указать вместо символа X , чтобы сумма цифр последовательности после выполнения программы равнялась 3496?

13.

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть две команды, которым присвоены буквенные обозначения:

- A. Прибавить 1
- B. Умножить на 2

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 3 результат — число 16, и при этом траектория вычислений содержит числа 6 и 12?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы **АВА** при исходном числе 5 траектория состоит из чисел 6, 12, 13.

14.

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 29.

$$463x7921_{29} + 8241x153_{29}$$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита 29-ричной системы счисления. Определите наименьшее значение x , при котором значение данного арифметического выражения кратно 28.

Для найденного 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.

На числовой прямой даны три отрезка: $P = [5; 17]$, $Q = [10; 21]$ и $R = [12; 30]$. Укажите значение логического выражения при $x = 30$, $x = 9$, $x = 4$, если 1 означает истину, а 0 — ложь. В ответе запишите три числа без пробелов.

$$\neg(x \in Q) \wedge \neg(x \in P) \vee (x \in R)$$

16.

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

$$F(n) = 1, \text{ если } n < 2$$

$$F(n) = F(n - 2) + F(n - 1), \text{ если } n \geq 2$$

От какого числа была вызвана функция, если в результате получилось число 34?

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 хотя бы один из элементов является четырёхзначным числом, а сумма элементов пары кратна минимальному трёхзначному элементу последовательности, кратному 45.

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 ($1 < N < 17$). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из четырёх команд: **вправо**, **вниз**, **вправо на 2**, **вниз на 2**. По команде вправо Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде вниз — в соседнюю нижнюю. По команде вправо на 2 — в клетку, расположенную на две клетки правее, а по команде вниз на 2 — в клетку, расположенную на две клетки ниже.

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 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 произведение количеств камней в кучах становится не менее 455.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, при которой произведение количества камней в кучах будет больше либо равно 455.

В начальный момент в первой куче было 5 камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 90$.

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 произведение количеств камней в кучах становится не менее 455.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, при которой произведение количества камней в кучах будет больше либо равно 455.

В начальный момент в первой куче было 5 камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 90$.

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

Найдите два наибольших 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 произведение количеств камней в кучах становится не менее 455.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, при которой произведение количества камней в кучах будет больше либо равно 455.

В начальный момент в первой куче было 5 камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 90$.

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 вычислительных процессах проектов P1, P2 и P3, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Каждый вычислительный процесс разбивается на подпроцессы. Будем говорить, что подпроцесс В зависит от подпроцесса А, если для выполнения подпроцесса В необходимы результаты выполнения подпроцесса А внутри вычислительного процесса (P1, P2 или P3). В этом случае подпроцессы могут выполняться только последовательно. Информация о подпроцессах представлена в файле в виде таблицы. В первой строке таблицы указан идентификатор процесса (ID), во второй строке таблицы — время его выполнения в миллисекундах, в третьей строке 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

В данном случае независимые процессы 1 и 2 могут выполняться параллельно, при этом процесс 1 завершится через 4 мс, а процесс 2 — через 3 мс с момента старта. Процесс 3 может начаться только после завершения обоих процессов 1 и 2, то есть, через 4 мс после старта. Он длится 1 мс и закончится через $4 + 1 = 5$ мс после старта. Выполнение процесса 4 может начаться только после завершения процесса 3, то есть, через 5 мс. Он длится 7 мс, так что минимальное время завершения всех процессов равно $5 + 7 = 12$ мс.

Система не может выполнять более двух вычислительных процессов одновременно. Данное ограничение не относится к подпроцессам внутри этих вычислительных процессов. За какое минимальное время все три вычислительные процесса могут быть выполнены?

[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, знаков «+» и «*» (сложения и умножения). Определите максимальное количество символов в непрерывной последовательности — корректном арифметическом выражении с целыми неотрицательными числами (без знака), значение которого равно нулю. В этом выражении никакие два знака арифметических операций не стоят рядом, порядок действий определяется по правилам математики. В записи чисел нет незначащих (ведущих) нулей.

В ответе укажите количество символов.

[24.txt](#)

23.

Назовём маской последовательность символов, в которой также могут встречаться такие символы:

- символ «?» означает ровно одну произвольную цифру
- символ «*» означает любую последовательность цифр произвольной длины; в том числе «*» может задавать и пустую последовательность. Например, в числе 1236547809 можно найти маску $3?5*0$.

Найдите все числа, меньшие 10^8 , которые без остатка делятся на 1756 и **в их написании можно найти маску $12*45*3$** . В качестве ответа приведите все найденные числа в порядке возрастания, справа от каждого найденного числа укажите результат его целочисленного деления на 1756.

Количество полей для ответа может быть избыточно.

24.

В магазине для упаковки подарков есть 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 хотя бы на 11 единиц 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.

Входные данные

В первой строке входного файла 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.

Запишите в ответе 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.

Типовой пример организации данных во входном файле

5 43 40 32 40 30

Пример входного файла приведён для пяти коробок и случая, когда минимальная допустимая разница между длинами сторон коробок, подходящих для упаковки «матрёшкой», составляет 3 единицы.

При таких исходных данных условию задачи удовлетворяют наборы коробок с длинами сторон 30, 40 и 43 или 32, 40 и 43 соответственно, т. е. количество коробок равно 3, а длина стороны самой маленькой коробки равна 32.

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

[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	32
2	Тип 2	звух
3	Тип 3	302438
4	Тип 4	100
5	Тип 5	1395
6	Тип 6	312
7	Тип 7	2560
8	Тип 8	63504
9	Тип 9	245
10	Тип 10	25
11	Тип 11	2729
12	Тип 12	8
13	Тип 13	4
14	Тип 14	7567913105
15	Тип 15	101
16	Тип 16	8
17	Тип 17	16, 16740
18	Тип 18	752, 253
19	Типы 19-21	23 37, 44 36
20	Тип 22	42
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	169
23	Тип 25	12374532, 7047, 12453552, 7092, 12455308, 7093, 12945232, 7372, 51245348, 29183
24	Тип 26	854, 54
25	Тип 27	539936 , 100704