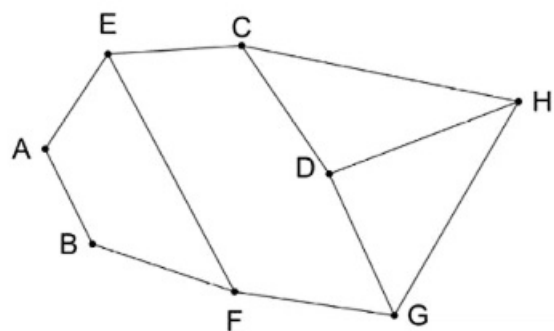


Вариант 337

ID: 14161

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.

Логическая функция F задаётся выражением

$$\neg(y \rightarrow w) \vee (x \equiv z) \vee \neg x.$$

На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции F , содержащий все наборы аргументов, при которых функция F ложна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных w, x, y, z .

				F
0	1		1	0
1		0		0
	1			0

В ответе напишите буквы w, x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала — буква, соответствующая первому столбцу; затем — буква, соответствующая второму столбцу, и т. д.) Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Пример. Функция F задана выражением $\neg x \vee y$, зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид.

		F
0	1	0

В этом случае первому столбцу соответствует переменная y , а второму столбцу — переменная x . В ответе следует написать: yx .

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите общий вес (в килограммах) мармелада всех видов, поступившего в магазины Промышленного района 9 августа.

В ответе запишите только число.

[Файл к заданию](#)

4.

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только шесть букв: А, Б, В, Д, О, Т. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: Б — 010, В — 011. Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова ВОДОТВОД?

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 трёхзначное число N , состоящее из **различных** цифр. По нему строится новое число R следующим образом:

1. Слева и справа дописывается средняя по величине цифра;
2. Новое число делится на сумму его цифр.

Например, для числа $N = 398$ результатом будет число $R = 2333$, которое получается путём деления 83988 на $(8 + 3 + 9 + 8 + 8)$.

Сколько существует чисел N , для которых R окажется **целым**?

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 5 Направо 90 Вперёд 10 Направо 90] Поднять хвост Вперёд 2 Направо 90 Вперёд 5 Налево 90
Опустить хвост Повтори 2 [Вперёд 8 Налево 270 Вперёд 12 Направо 90]

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

7.

На флешке хранится фотография, размером 20 на 30 пикселей. Цвет каждого пикселя кодируется одинаковым количеством бит. Сколько бит занимает фотография, если в ней 4 цвета.

8.

Для составления цепочек используются бусины, помеченные буквами А, В, С, D, и Е. В конце цепочки может стоять одна из бусин, помеченная согласной буквой. На втором месте — одна из бусин А, В, С, не стоящая в цепочке на первом месте. В начале — любая гласная, если третья буква согласная, и любая согласная, если третья гласная. Каждая из допустимых бусин может встречаться в цепочке любое количество раз или не встречаться совсем.

Сколько цепочек длиной в 4 бусины можно составить по данным правилам?

9.

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

- четыре числа строки можно разбить на две пары чисел с равными суммами
- максимальное число строки меньше суммы трёх оставшихся чисел
- сумма чисел в строке чётна

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.

Для узла с IP адресом 174.213.57.95 адрес сети равен 174.213.0.0. Для скольких различных значений маски, состоящих из чётного количества единиц, это возможно?

11.

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 33 символов и содержащий символы из 257-символьного набора букв. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Определите минимальный объём памяти (в Мбайт), необходимый для хранения 2^{20} идентификаторов. В ответе запишите только целое число — количество Мбайт.

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 номера: 1. Прибавить 1. 2. Умножить на 2.

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая умножает его на 2. Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 1 результатом является число 30, при этом траектория вычислений проходит через 12?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 121 при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 8, 16, 17.

14.

Значение арифметического выражения $3^{100} - x$, где x — целое положительное число, не превышающее 2030, записали в троичной системе счисления. Определите наибольшее значение x , при котором в троичной записи числа, являющегося значением данного арифметического выражения, содержится ровно пять нулей.

В ответе запишите число в десятичной системе счисления.

15.

На числовой прямой даны отрезки: $P = [7; 16]$, $Q = [25; 32]$. Укажите наименьшую длину такого отрезка A , для которого логическое выражение

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

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

16.

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

$$F(n) = 1, \text{ если } n < 3$$

$$F(n) = F(n//2) + 1, \text{ если } n \geq 3 \text{ и кратно двум}$$

$$F(n) = F(n - 3) + F(n - 1), \text{ если } n \geq 3 \text{ и не кратно двум}$$

Чему равно значение выражения $F(18)$?

17.

В файле содержится последовательность натуральных чисел.

Элементы последовательности могут принимать значения от 1 до 10 000 включительно.

Определите количество пар последовательности, в которых только одно число является трёхзначным, а сумма элементов пары не меньше максимального трёхзначного элемента последовательности.

В ответе запишите количество найденных пар, затем максимальную из сумм элементов таких пар через пробел.

В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

[17.txt](#)

18.

Робот стоит в левом нижнем углу прямоугольного поля, в каждой клетке которого записано целое положительное число. За один ход робот может переместиться на одну клетку вправо или на одну клетку вверх. Некоторые клетки выделены тёмным фоном. В эти клетки роботу заходить нельзя. Клетка, из которой робот не может сделать допустимого хода (справа и сверху находятся границы поля или запрещённые клетки), называется финальной. На поле может быть несколько финальных клеток.

В начальный момент робот обладает запасом энергии, которая расходуется на движение по клеткам. Расход энергии на прохождение каждой клетки, включая стартовую и финальную, равен числу, записанному в этой клетке.

Задание 1

Определите минимальный начальный запас энергии, который позволит роботу добраться до какой-нибудь финальной клетки.

Задание 2

Определите минимальный начальный запас энергии, который позволит роботу добраться до любой финальной клетки.

В обоих заданиях энергии должно хватить и на прохождение финальной клетки. Исходные данные записаны в электронной таблице. В ответе запишите два числа: сначала ответ на задание 1, затем ответ на задание 2

[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

- а) добавить в кучу один камень;
- б) добавить в кучу два камня;
- в) добавить в кучу три камня;
- г) увеличить количество камней в куче в два раза.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче превышает 33. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 34 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 33$.

Найдите значение S , при котором Ваня выигрывает своим первым ходом при любой игре Пети.

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

- а) добавить в кучу один камень;
- б) добавить в кучу два камня;
- в) добавить в кучу три камня;
- г) увеличить количество камней в куче в два раза.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче превышает 33. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 34 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 33$.

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.

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

- а) добавить в кучу один камень;
- б) добавить в кучу два камня;
- в) добавить в кучу три камня;
- г) увеличить количество камней в куче в два раза.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче превышает 33. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 34 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 33$.

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. 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 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
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.

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 из букв A, B, C, D, E, F. Определите в файле максимальное количество идущих подряд символов (длину непрерывной подпоследовательности), среди которых не встречаются символы E и F.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

[24.txt](#)

23.

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

символ «?» означает ровно одну произвольную цифру;

символ «*» означает любую последовательность цифр произвольной длины; в том числе «*» может задавать и пустую последовательность;

* символ «4» означает ровно одну четную цифру.

Например, маске 143*4?5 соответствуют числа 123405 и 16300425.

Найдите все натуральные числа, делящиеся нацело на 780 и 1323 не превышающие $3 \cdot 10^8$, код которых соответствует маске «*432??».

В ответе запишите найденные числа в десятичной системе счисления в порядке убывания, а справа от каждого числа — соответствующее частное от деления на 780.

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 9 единиц меньше длины стороны другой коробки. Определите наибольшее количество коробок, которое можно использовать для упаковки одного подарка, и максимально возможную длину стороны самой маленькой из этих коробок. 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 подходящих коробок 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	yxzw
3	Тип 3	9660
4	Тип 4	20
5	Тип 5	56
6	Тип 6	143
7	Тип 7	1200
8	Тип 8	87
9	Тип 9	139
10	Тип 10	2
11	Тип 11	38
12	Тип 12	8
13	Тип 13	100
14	Тип 14	2024
15	Тип 15	9
16	Тип 16	7
17	Тип 17	1657, 10962
18	Тип 18	228, 1339
19	Типы 19-21	16 8, 15 12
20	Тип 22	218
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	28
23	Тип 25	288943200, 370440, 219803220, 281799, 150663240, 193158, 81523260, 104517, 12383280, 15876
24	Тип 26	1040, 57
25	Тип 27	539936 , 100704