

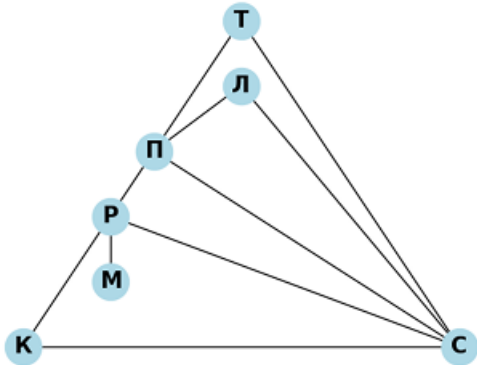
Вариант 256

ID: 14077

1.

Справа вы видите карту дорог с буквенными метками, а слева таблицу, где указаны длины этих дорог. Связь между буквенными обозначениями на карте и номерами в таблице из-за нелепой случайности отсутствует.

		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1			12		15		
	2			24	21	17		12
	3	12	24			13	13	
	4		21			14		
	5	15	17	13	14			28
	6			13				
	7		12			28		



Определите сумму длин дорог ПЛ и ПТ на схеме.

2.

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

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

В ответе напишите буквы (z, x, y, z) 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 суммарную стоимость (в руб.) масла оливкового Extra Virgin первого отжима (всех вариантов упаковки), поступившего в магазины на Верхней улице за период с 3 по 15 октября включительно. В ответе запишите только число.

[3.ods](#)

4.

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь букв: А, Б, В, Г, Д, Е, Ж и З. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию фано. Кодовые слова для некоторых букв известны:

А	000
Б	001
В	0101
Г	0100
Д	011
Е	101

Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования двух оставшихся букв?

В ответе запишите суммарную длину кодовых слов для букв: Ж, З.

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 двузначное число, большее 9, но меньшее 23. Алгоритм строит по нему новое число следующим образом:

1. Строится двоичная запись числа.
2. Удаляются все подряд идущие нули справа до первой встретившейся единицы.
3. Результат переводится в десятичную систему счисления.

При каком изначальном числе получится число 1?

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 ... Команда5] означает, что последовательность из 5 команд повторится k раз

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 2 [Вперёд 7 Налево 90 Вперёд 14 Налево 90] Направо 225 Повтори 4 [Вперёд 5 Направо 90]

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

7.

Музыкальный фрагмент в формате моно занимает 50 Кбайт. Он был закодирован в формате стерео с разрешением в 2 раза меньше и с частотой дискретизации в 1,5 раза больше. Сколько Кбайт он занимает теперь?

8.

Сколько существует семеричных пятизначных чисел, содержащих в своей записи ровно одну цифру 6 и не содержащих идущих подряд одинаковых цифр?

9.

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке семь натуральных чисел. Определите сумму всех чисел в строке таблицы с наименьшим номером, для чисел которой выполнены оба условия:

- в строке есть два числа, каждое из которых повторяется дважды, остальные три числа различны;
- максимальное число строки не повторяется.

В ответе запишите только число.

[9.xls](#)

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 192.168.40.128 и маской сети 255.255.255.240.

Сколько в этой сети IP-адресов, для которых сумма единиц в двоичной записи IP-адреса нечётна?

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 исполнителя МТ в соседних ячейках записана последовательность из 1000 символов, состоящей из 106 нулей, 334 единиц и 560 двоек, расположенных в указанном порядке. Ячейки справа и слева от последовательности заполнены пустыми символами « λ ». В начальный момент времени головка расположена в ближайшей ячейке справа от последовательности.

Программа для исполнителя:

	λ	0	1	2
q_0	λ, L, q_1			
q_1		$2, L, q_1$	$0, R, q_2$	$1, L, q_1$
q_2	λ, S, q_2		$0, R, q_2$	

Определите количество нулей в последовательности, полученной после выполнения программы.

13.

Исполнитель ТриКоманды преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

- А. Прибавить 1
- В. Умножить на 2
- С. Умножить на 3

Программа для исполнителя ТриКоманды — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 3 результат — число 18, при этом траектория вычислений содержит число 8 и не содержит 13?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы СВА при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 21, 42, 43.

14.

Значение арифметического выражения $5^{100} - x$, где x — целое положительное число, не превышающее 2030, — записали в пятеричной системе счисления. Определите наименьшее значение x , при котором количество нулей в пятеричной записи числа, являющегося значением данного арифметического выражения, максимально.

В ответе запишите число в десятичной системе счисления.

15.

Для какого наибольшего целого неотрицательного числа A выражение

$$(2y + x \neq 70) \vee (x < y) \vee (A < x)$$

тождественно истинно, то есть принимает значение 1 при любых целых неотрицательных x и y ?

16.

Ниже записана рекурсивная функция:

```
def f(n): print("**") if n >= 1: print("**") f(n - 1) f(n // 2)
```

Сколько символов «звёздочка» будет напечатано на экране при выполнении вызова `f(40)`?

17.

В файле содержится последовательность натуральных чисел, каждое из которых не превышает 100 000. Определите количество пар элементов последовательности, в которых есть хотя бы одно чётное число, а сумма элементов пары делится на минимальный элемент, кратный 25.

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

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

[17.txt](#)

18.

Квадрат разбит на $N \times N$ клеток ($1 < N < 30$). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: вправо или вверх. По команде вправо Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде вверх — в соседнюю верхнюю. Квадрат ограничен внешними стенами. Между соседними клетками квадрата также могут быть внутренние стены. Сквозь стену Робот пройти не может.

Перед запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 100. Пройдя через клетку, Робот забирает монету с собой; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота. Если робот переместился в клетку по команде вправо, он получает 10 бонусных монет. В «угловых» клетках поля (которые справа и сверху ограничены стенами) Робот продолжать движение не может, поэтому накопленная сумма считается итоговой. Таких конечных клеток на поле может быть несколько, включая правую верхнюю 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 нижней клетки в конечную клетку маршрута. 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.

Пример входных данных

1	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	6

[18.xlsx](#)

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:

- убрать из кучи 3 камня;
- убрать из кучи 5 камней;
- уменьшить количество камней в куче в 4 раза (количество камней, полученное при делении, округляется до меньшего).

Например, из кучи в 20 камней за один ход можно получить кучу из 17, 15 или 5 камней.

Игра завершается, когда количество камней в куче становится не более 30.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу из 30 или менее камней. В начальный момент в куче было S камней, $S \geq 31$.

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.
-

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) два камня или увеличить количество камней в куче в два раза. У каждого игрока есть неограниченное количество камней, чтобы делать ходы.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 131. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший суммарно в кучах из 131 камня или больше. В начальный момент в первой куче было 11 камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 119$.

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

Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного хода Пети. Укажите минимальное значение S , когда такая ситуация возможна.

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) два камня или увеличить количество камней в куче в два раза. У каждого игрока есть неограниченное количество камней, чтобы делать ходы.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 131. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший суммарно в кучах из 131 камней или больше. В начальный момент в первой куче было 11 камней, во второй куче – 5 камней; $1 \leq 5 \leq 119$.

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

Найдите два таких минимальных значения 5, 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.

20.

В файле содержится информация о совокупности N вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно.

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 с таблицей. В первом столбце таблицы указан идентификатор процесса (ID), во втором — время его выполнения в миллисекундах, в третьем 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.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Чтобы выполнить задание, используйте данные из прилагаемого файла.

[22.xls](#)

21.

Задание выполняется с использованием прилагаемого файла.

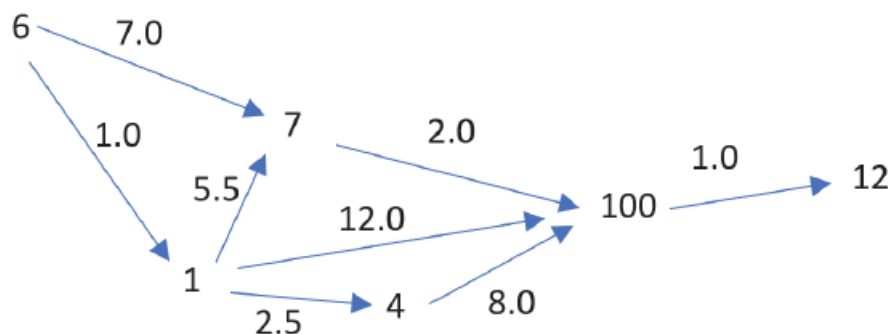
В текстовом файле содержится описание ациклического ориентированного взвешенного графа. В каждой строке файла записаны два натуральных числа (L, M) и одно положительное вещественное число (W) . L и M — номера вершин графа, W — вес ребра, ведущего из вершины L в вершину M . Таким образом, количество строк 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 содержит десятичные цифры и заглавные буквы латинского алфавита. Определите в этом файле последовательность идущих подряд символов, которые представляют собой запись максимального не кратного трём 15-ричного числа. В ответе запишите индекс (номер) первого символа (первой значащей цифры), с которого начинается запись этого числа в прилагаемом файле. Нумерация символов в текстовом файле начинается с нуля.

Примечание. Латинские буквы A, B, C, D и E — цифры из алфавита 15-ричной системы счисления.

[24.txt](#)

23.

Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [397438; 443520], числа, имеющие не менее 142 чётных различных натуральных делителей, не считая самого числа.

Для каждого найденного числа запишите в отдельной строке два значения: сначала количество делителей, подходящих под условие, затем максимальный из них. Результаты выводите в порядке возрастания найденных чисел.

24.

Специальный спутник принимает сигналы от разных станций на земле. Каждый сигнал имеет координату источника — широту и долготу с точностью до десятых, выраженных целочисленными значениями — удесятеренными координатами. Например, координата 55.7° , 37.6° записывается, как пара чисел 557 376.

Найдите значение долготы, с которой отправлено максимальное количество сигналов, а также количество целых градусов широты (от -90° до 90°), из которых пришли сигналы для найденной долготы. Если из нескольких долгот пришло одинаковое число сигналов, выбрать долготу с наибольшим значением.

Входные данные

В первой строке входного файла находится число N — количество сигналов (натуральное число, не превышающее 100 000). Каждая из следующих N строк содержит два натуральных числа, значение широты (-90° до 90°) и значение долготы (-180° до 180°).

Выходные данные

Два целых числа: целое значение долготы и количество целых градусов широты для неё.

Типовой пример организации входных данных:

```
7
-123 407
-125 52
-128 52
802 407
809 52
805 407
850 53
```

Для приведённого примера видим 2 долготы с 3 сигналами: 5.2° и 40.7° . Поэтому считаем количество целых значений широт для 40.7° (-12.3° , 80.2° , 80.5°). Следовательно, принято три сигнала из широт -12° и 80° . *Ответ: 407 2*

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

[26.txt](#)

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	33
2	Тип 2	xwzy
3	Тип 3	6727500
4	Тип 4	5
5	Тип 5	16
6	Тип 6	132
7	Тип 7	75
8	Тип 8	3625
9	Тип 9	261
10	Тип 10	8
11	Тип 11	256
12	Тип 12	667
13	Тип 13	6
14	Тип 14	625
15	Тип 15	23
16	Тип 16	12370
17	Тип 17	11, 147275
18	Тип 18	1961, 534
19	Типы 19–21	132 30 54, 57
20	Тип 22	7
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	2437058
23	Тип 25	143, 201600, 143, 205920, 143, 207900, 143, 211680, 143, 214200, 143, 218400, 167, 221760
24	Тип 26	–162, 31
25	Тип 27	539936 , 100704