

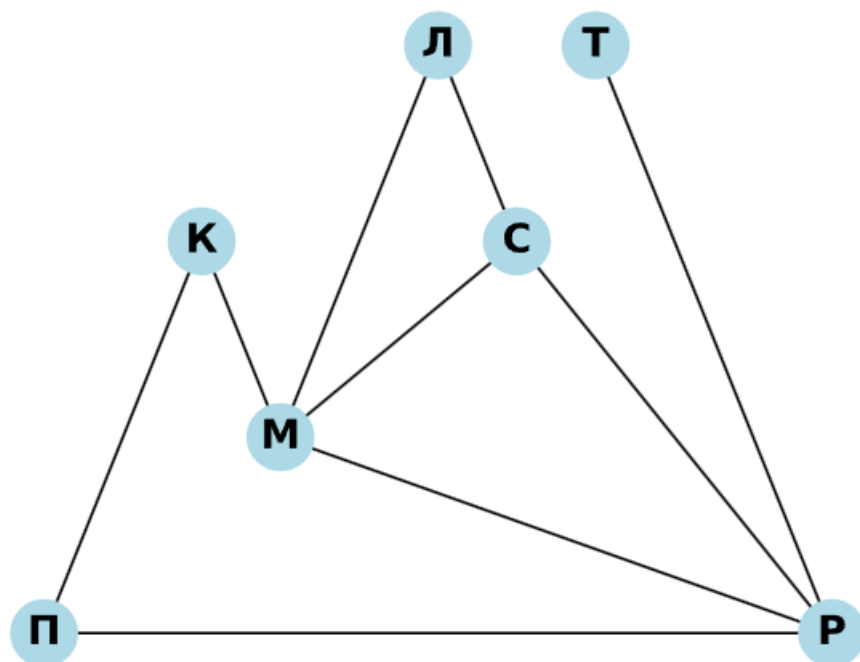
Вариант 266

ID: 14087

1.

На рисунке схема дорог между населёнными пунктами изображена в виде графа, а в таблице приведены длины этих дорог. Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, неизвестно, каким номерам населённых пунктов в таблице соответствуют буквенные обозначения на графе.

		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта				20				12
	2			26		18	13	22
	3	20	26		26		19	
	4			26				
	5		18				19	
	6		13	19		19		
	7	12	22					



Определите сумму длин дорог ЛС и МЛ на схеме.

2.

Логическая функция (F) задаётся выражением $((x \equiv \neg z) \rightarrow ((x \vee w) \equiv y))$. На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции (F), содержащий неповторяющиеся строки.

?	?	?	?	F
0		0		0
		0	0	0
	0	0	0	0

Определите, какому столбцу таблицы истинности функции (F) соответствует каждая из переменных (x, y, z, w). 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, сколько упаковок продукции было поставлено в магазины Октябрьского района из Мелькомбината с 1 по 6 июня?

[Файл к заданию](#)

4.

Для кодирования букв А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, использован неравномерный троичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для буквы А используется кодовое слово 0; для буквы Б используется кодовое слово 10; для буквы В используется кодовое слово 11; для буквы Г используется кодовое слово 21; для буквы Д используется кодовое слово 22. Какова минимальная общая длина кодовых слов для букв Е, Ж, З, И?

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

5.

На вход программы подаётся натуральное число N . Программа преобразует это число в новое число R следующим образом:

1. Число N преобразуется в его троичное представление.
2. Если длина троичной записи числа N нечётная, в начало добавляется цифра 1.
3. Далее эта запись обрабатывается согласно следующему алгоритму:
 - а) Если сумма цифр полученной записи чётная, то к троичной записи дописываются первые две цифры этой записи в конец числа.
 - б) Если сумма цифр полученной записи нечётная, то остаток от деления N на 5 переводится в троичную систему и дописывается в конец числа.
4. Далее если полученное число начинается на "2", то этот разряд удаляют.
5. Далее если число оканчивается на две одинаковые цифры, то удаляют последний разряд. Полученное число переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Примеры:

Для $N = 14$:

$14 \rightarrow 112_3 \rightarrow 1112_3 \rightarrow 111211_3 \rightarrow 11121_3 \rightarrow 124$

Для $N = 68$:

$68 \rightarrow 2112_3 \rightarrow 211221_3 \rightarrow 11221_3 \rightarrow 133$

Определите минимальное число R , большее 150, которое может быть получено с помощью описанного алгоритма. В ответе укажите 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 две команды:

- Вперёд n (где n – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова;
- Направо m (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке.

Запись Повтори k [Команда1 Команда2 ... Команда5] означает, что последовательность из 5 команд повторится k раз (k – целое число).

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Направо 45 Повтори 7 [Вперёд 6 Направо 45 Вперёд 12 Направо 135].

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.

7.

При кодировании растрового изображения для каждого пикселя используется палитра из 2^{24} цветов и 256 уровней прозрачности. Коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Какой минимальный объём памяти (в Кбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером 1024 на 768 пикселей?

8.

Определите количество девятеричных шестизначных чисел, в записи которых не более двух цифр 4.

9.

Откройте файл электронной таблицы, в каждой строке которой четыре натуральных числа. Определите количество строк таблицы с числами, для которых выполнено строго одно из условий:

- в строке есть повторяющиеся числа
- в строке есть ровно три нечётных числа

В ответе запишите только число.

[9.ods](#)

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 212.192.32.96 и маской сети 255.255.255.224.

Сколько в этой сети IP-адресов компьютеров, в которых в правом байте нет комбинации из подряд идущих трёх единиц или трёх нулей?

11.

На предприятии каждой изготовленной детали присваивают серийный номер, состоящий из 2783 символов. В базе данных каждый серийный номер занимает одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование серийных номеров, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным целым числом бит. Известно, что для хранения 3 845 627 серийных номеров требуется не менее 11 Гбайт памяти.

Определите минимально возможную мощность алфавита, используемого для записи серийных номеров. В ответе запишите только целое число.

12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте в соседних ячейках записана последовательность из 500 символов, включающая только нули и единицы. 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	1	0
q_0	λ, R, q_1		
q_1	λ, S, q_1	$0, R, q_1$	$1, R, q_2$
q_2	λ, S, q_2	$1, R, q_2$	$0, R, q_1$

Перед выполнением программы на ленте находилось 200 единиц.

Определите максимально возможную сумму всех цифр на ленте после выполнения алгоритма.

13.

Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

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

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 2 результатом является 39 и при этом траектория вычислений не содержит числа 14?

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

Например, для программы ABC при исходном числе 7 траектория состоит из чисел 8, 16, 48.

14.

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 15.

$$9897x21_{15} + 12x023_{15}$$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита 15-ричной системы счисления. Определите наименьшее значение x , при котором значение данного арифметического выражения кратно 14. Для найденного значения x вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 14 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления указывать не нужно.

15.

Для какого наименьшего целого неотрицательного числа A выражение

$$(x \geq 15) \vee (A > (x \cdot y)) \vee (y > 3)$$

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

16.

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

- $F(n) = n$ при $n > 3000$
- $F(n) = F(n + 2) + 2$, если $n \leq 3000$

Чему равно значение выражения $F(40) - F(44)$?

17.

В файле содержится последовательность натуральных чисел, каждое из которых не превышает 100 000. Определите количество троек элементов последовательности, в которых не больше двух из трёх элементов чётные, а сумма элементов тройки не больше третьего по величине элемента последовательности.

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. «Стартовая клетка» — клетка, которая ограничена стенами слева и сверху. Таких клеток на поле может быть несколько, включая левую верхнюю клетку. «Конечная клетка» — клетка, которая ограничена стенами справа и снизу. Таких клеток на поле может быть несколько, включая нижнюю правую клетку.

Определите максимальную и минимальную денежные суммы, которые может собрать Робот, пройдя из какой-то «стартовой» клетки в какую-то «конечную». 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.

Петя и Ваня решили поиграть. На доске перед ними записан ряд идущих подряд натуральных чисел. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может заменить два наибольших числа их суммой. Выигрывает игрок, после хода которого одно из чисел становится не меньше 100. В начальный момент на доске записаны числа от 1 до 5 включительно, $14 \leq S \leq 99$.

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

Найдите минимальное значение S , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, которая позволит ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети
 - у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом
-

Полина и Вика решили поиграть. Перед ними лежат две кучи камней. За один ход игрок может убрать из любой кучи четыре камня (если в куче не менее четырёх камней) или уменьшить количество камней в куче в три раза (с округлением в меньшую сторону). При этом нельзя повторять предыдущий ход оппонента с той же кучей.

Например, пусть в одной куче 8, а в другой 11 камней; эту позицию мы будем обозначать так: $(8, 11)$. За один ход из позиции $(8, 11)$ можно получить любую из четырёх позиций: $(4, 11)$, $(8, 7)$, $(2, 11)$, $(8, 3)$.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не более 42. Победителем считается игрок, который сделал последний ход, то есть первым получил позицию, в которой в кучах будет 42 камня или меньше. В начале игры в первой куче было 50, во второй — S камней. $S > 1$. Первый ход делает Полина.

У игрока выигрышная стратегия, если он может победить при любых ходах противника.

Укажите значение S , при котором Полина не может выиграть за один ход, но при любом ходе Полины Вика может выиграть своим первым ходом.

Полина и Вика решили поиграть. Перед ними лежат две кучи камней. За один ход игрок может убрать из любой кучи четыре камня (если в куче не менее четырёх камней) или уменьшить количество камней в куче в три раза (с округлением в меньшую сторону). При этом нельзя повторять предыдущий ход оппонента с той же кучей.

Например, пусть в одной куче 8, а в другой 11 камней; эту позицию мы будем обозначать так: $(8, 11)$. За один ход из позиции $(8, 11)$ можно получить любую из четырёх позиций: $(4, 11)$, $(8, 7)$, $(2, 11)$, $(8, 3)$.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не более 42. Победителем считается игрок, который сделал последний ход, то есть первым получил позицию, в которой в кучах будет 42 камня или меньше. В начале игры в первой куче было 50, во второй — S камней. $S > 1$. Первый ход делает Полина.

У игрока выигрышная стратегия, если он может победить при любых ходах противника.

Найдите количество значений S , при которых у Полины есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Полина не может выиграть за один ход
- Полина может выиграть вторым ходом независимо от того, как будет ходить Вика

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 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 этот процесс. Если процесс независим, 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 максимальную продолжительность отрезка времени (в мс), в течение которого возможно одновременное выполнение трёх 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.xlsx](#)

21.

Задание выполняется с использованием прилагаемого файла.

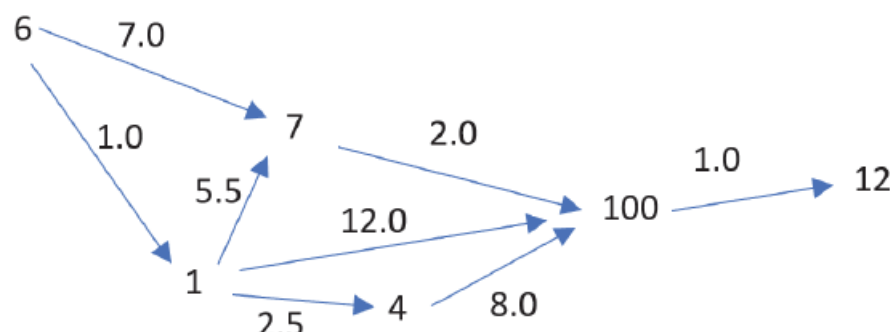
В текстовом файле содержится описание ациклического ориентированного взвешенного графа. В каждой строке файла записаны два натуральных числа (L, M) и одно положительное вещественное число (W) . L и M — номера вершин графа, W — вес ребра, ведущего из вершины L в вершину M . Таким образом, количество строк 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 символов А, С, D, F и O.

Определите максимальное количество идущих подряд символов, среди которых не более 5 пар вида *согласная + гласная* в прилагаемом файле.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

[24.txt](#)

23.

Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [977004; 977022], числа, имеющие не менее 6 различных чётных делителей. Для каждого найденного числа запишите само число и его наибольший чётный делитель, не равный самому числу.

24.

В магазине продаётся N товаров нескольких артикулов. Товары одного артикула имеют одинаковую цену. Учёт товаров ведётся поштучно, для каждой единицы товара известен её текущий статус (продана или нет). Товары разделены на две категории: дорогие и дешёвые. Дорогими считаются товары, цена на которые превышает среднюю цену (среднее арифметическое) всех товаров в базе данных магазина без учёта их текущего статуса. Остальные товары считаются дешёвыми.

Лидером продаж называется товар с таким артикулом, наибольшее количество единиц которого продано. Лидер продаж выбирается среди дорогих товаров, а если продано одинаковое количество дорогих товаров с разными артикулами, лидером выбирается товар с наибольшей ценой. Если и таких товаров несколько, лидер продаж — тот из них, которого осталось меньше всего.

Найдите суммарную выручку магазина от реализации товара — лидера продаж, а также оставшееся количество товара с этим артикулом.

Входные данные

В первой строке входного файла находится число N — количество товаров в базе данных магазина (натуральное число, не превышающее 10 000). В каждой из следующих N строк находится три числа, разделённых пробелом: артикул товара (натуральное число, не превышающее 100 000), его цена (натуральное число, не превышающее 10 000) и статус (0, если товар уже продан, и 1, если ещё не продан).

Выходные данные

Два числа: сумма выручки от реализации товара — лидера продаж, а также количество товара с этим артикулом, оставшееся в магазине.

Типовой пример организации данных во входном файле

8 10 100 1 3 10 0 10 100 0 2 10 1 10 100 0 3 10 1 11 100 0 1 200 0

При таких исходных данных дорогими являются товары стоимостью 100 и 200 рублей. Больше всего было продано товара с артикулом 10. В продаже остался один такой товар. Условие задачи удовлетворяет ответ: 200 1.

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	37
2	Тип 2	xwyz
3	Тип 3	2310
4	Тип 4	11
5	Тип 5	151
6	Тип 6	44
7	Тип 7	3072
8	Тип 8	461824
9	Тип 9	1628
10	Тип 10	8
11	Тип 11	257
12	Тип 12	350
13	Тип 13	188
14	Тип 14	7853726
15	Тип 15	43
16	Тип 16	4
17	Тип 17	1333, 79937
18	Тип 18	2025, 448
19	Типы 19-21	22 27 8
20	Тип 22	32
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	27
23	Тип 25	977004, 488502, 977008, 488504, 977010, 325670, 977016, 488508, 977018, 139574, 977020, 488510, 977022, 325674
24	Тип 26	43656, 36
25	Тип 27	539936 , 100704