

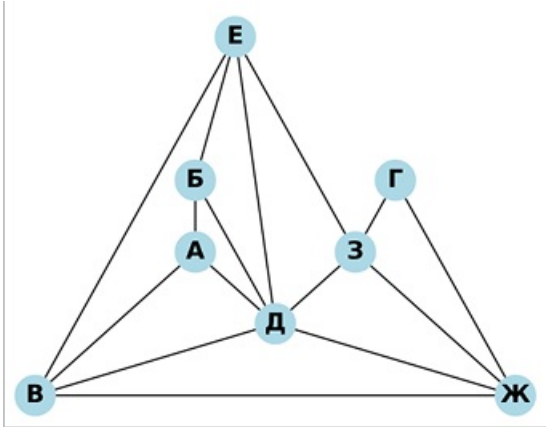
Вариант 25

ID: 67

1.

В схеме показаны пути между населёнными пунктами района, которые обозначены буквами. В таблице приведена информация о длине каждого пути, но не указано соответствие между буквами и номерами точек.

		Номер пункта							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Номер пункта	1				18		13	26	18
	2			11	21			26	29
	3		11					29	
	4	18	21			24			13
	5				24		26		23
	6	13				26			19
	7	26	26	29					12
	8	18	29		13	23	19	12	



Определите, какие номера в таблице могут соответствовать населённым пунктам В и Е на схеме. В ответе запишите два этих номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

2.

Логическая функция F задаётся выражением $(\neg(((x \rightarrow y \wedge w) \wedge (z \rightarrow x \vee y)) \equiv w))$. На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции F, содержащий неповторяющиеся строки. Определите, какой столбец в таблице каждой переменной в выражении.

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

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, на сколько увеличилось количество пряников тульских с начинкой, имеющих в наличии в магазинах Промышленного района, за период с 1 по 15 июня включительно.

[Файл к заданию](#)

4.

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только 8 букв: Ж, У, Е, Й, Ц, С, К, Ъ. Для передачи используется неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для 7 букв кодовые слова известны:

Буква	Код	Буква	Код
Ж	00	У	010
Е	110	Й	011
Ц	1110	С	1000
К	1011	Ъ	

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

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 натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа N .
2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
 - а) если число чётное, то к двоичной записи числа слева дописывается 10;
 - б) если число нечётное, то к двоичной записи числа слева дописывается 1 и справа дописывается 01Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R .
3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Например, для исходного числа $4_{10} = 100_2$ результатом является число $20_{10} = 10100_2$, а для исходного числа $5_{10} = 101_2$ это число $53_{10} = 110101_2$.

Укажите **максимальное** число N , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число R , меньшее, чем 30. 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) — передвигание 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

Налево m (где m — целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов против часовой стрелки.

И один оператор:

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

Черепахе был дан для исполнения такой алгоритм:

Направо 90 Повтори 3 [Вперёд 15 Направо 90 Вперёд 20 Направо 90] Поднять хвост Вперёд 7 Направо 90 Вперёд 13 Налево 90 Опустить хвост Повтори 2 [Вперёд 10 Налево 90 Вперёд 17 Налево 90]

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

7.

Для хранения сжатого растрового изображения выделено 3 Мбайт. Для каждого пикселя записываются две части информации: о цвете и прозрачности. Каждая часть записывается с помощью минимального и одинакового количества бит. При этом количество бит для цвета и для прозрачности может отличаться. После кодирования информации о каждом пикселе изображение сжимается. Сжатое изображение меньше исходного на 20%. Определите, какое максимальное количество уровней прозрачности может быть у изображения размером 1080×920, если известно, что используется цветовая палитра, содержащая 1 миллион цветов.

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 семь целых чисел.

Определите наименьший номер строки, для которой выполнены оба условия:

- в строке одно число повторяется трижды, остальные числа различны
- максимальное число строки повторяется 3 раза и делится на 10

В ответе запишите только число.

[9.ods](#)

10.

В терминологии сетей TCP/IP маска сети — это двоичное число, меньшее 2^{32} ; в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого места нули. Маска определяет, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу самого узла в этой сети. Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес — в виде четырёх байт, причём каждый байт записывается в виде десятичного числа. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

Например, если IP-адрес узла равен 131.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 131.32.240.0.

Два узла, находящиеся в одной сети, имеют IP-адреса 121.171.5.70 и 121.171.5.107. Укажите наименьшее возможное количество адресов в этой сети.

11.

При регистрации в компьютерной системе для каждого пользователя хранится пароль из 13 символов — десятичных цифр, букв латинского алфавита в двух регистрах и спецсимволов из набора !#\$%^&*().

В базе данных для хранения каждого пароля отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме пароля для каждого пользователя хранится логин размером в 21 байт.

Определите объём памяти (в байтах), необходимый для хранения сведений о 600 пользователях. В ответе запишите только число.

12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте в соседних ячейках записана последовательность из 400 символов в следующем порядке слева направо: сначала 100 *A*, далее 100 *B*, далее 100 *A* и затем 100 *C*. 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	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>
q_0	λ, R, q_0	B, R, q_0	A, L, q_0	B, R, q_1
q_1	λ, S, q_1			C, R, q_1

Определите количество символов *B* в последовательности, полученной после выполнения программы.

13.

Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

- A. Вычесть 1
- B. Вычесть 4
- C. Найти целую часть от деления на 3

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 19 результатом является 2, при этом траектория вычислений не содержит числа 7 и содержит 13?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы CBA при исходном числе 22 траектория состоит из чисел 7, 3, 2.

14.

Найдите все положительные десятичные числа, не превосходящие 95, запись которых в троичной системе счисления оканчивается на 21, а запись в пятеричной системе счисления начинается на 3.

В ответе укажите сумму найденных чисел.

15.

На числовой прямой дан отрезок $P = [5; 30]$; Q — множество всех натуральных делителей числа 169, отличных от единицы и от самого числа 169; A — множество всех натуральных делителей некоторого натурального числа u , отличных от единицы и от самого числа u (число u таково, что множество A непустое). Укажите наименьшее возможное значение числа u , для которого выражение

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

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

16.

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

- $F(n) = 1$ при $n \geq 2024$,
- $F(n) = F(n + 2) + F(n + 4)$ в остальных случаях.

Сколько различных натуральных чисел в области значений функции $F(n)$?

17.

В файле содержится последовательность целых чисел. Её элементы могут принимать целые значения от -100 000 до 100 000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых только один из элементов является пятизначным числом, а квадрат суммы элементов пары превышает квадрат максимального пятизначного элемента последовательности, оканчивающегося на 37.

В ответе запишите количество найденных пар, затем максимальную 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 ($1 < N < 30$). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: влево или вниз. По команде влево Робот перемещается в соседнюю левую 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 правой верхней клетки в левую 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 в кучу один камень, добавить два камня или увеличить количество камней в куче в два раза. Например, если в начале игры в куче 3 камня, Петя может первым ходом получить кучу из 4, 5 или 6 камней. Общий запас игроков составляет 50 камней (включая те, что уже лежат в куче).

Например, если в куче уже есть 30 камней, то следующим ходом выполнять удвоение нельзя — камней не хватит.

Игра завершается, когда количество камней в куче становится не менее 41. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 41 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 40$

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

Найдите такое значение S , при котором у Пети нет стратегии, позволяющей ему гарантированно выиграть первым ходом, но у Пети есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть вторым ходом при любой игре Вани, и при этом у Пети есть два разных первых хода, обеспечивающих выигрыш вторым ходом.

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 один камень, либо, если в куче 4 или больше камней, он может убрать четыре камня, либо, если количество камней в куче кратно трём, он может уменьшить количество камней в куче в три раза.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не более 1.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу из 1 камня или меньше.

В начальный момент в куче было S камней; $4 \leq S \leq 100$.

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, 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, 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 один камень, либо, если в куче 4 или больше камней, он может убрать четыре камня, либо, если количество камней в куче кратно трём, он может уменьшить количество камней в куче в три раза.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не более 1.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу из 1 камня или меньше.

В начальный момент в куче было S камней; $4 \leq S \leq 100$.

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

Найдите два **наименьших** 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.

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 A и B 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
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 и время окончания работы всех процессов **минимально**.

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 не более чем из 10^6 символов X, Y и Z. Определите максимальное количество идущих подряд **одинаковых** символов.

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.

Например, маске $123^*4?5$ соответствуют числа 123405 и 12300405.

Найдите все числа, меньшие 10^6 , которые имеют ровно 24 делителя, соответствующих маске 4^* , и максимальный делитель таких чисел, соответствующий маске.

В ответе укажите найденные числа в порядке возрастания, справа от каждого числа выведите его максимальный делитель, соответствующий маске.

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. Условию задачи удовлетворяет ответ: 200 1.

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

[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	14
2	Тип 2	ywzx
3	Тип 3	989
4	Тип 4	1001
5	Тип 5	6
6	Тип 6	408
7	Тип 7	2048
8	Тип 8	87
9	Тип 9	1382
10	Тип 10	64
11	Тип 11	19800
12	Тип 12	301
13	Тип 13	68
14	Тип 14	183
15	Тип 15	26
16	Тип 16	1013
17	Тип 17	350, 107294
18	Тип 18	2098, 1202
19	Типы 19-21	19 6 7, 10
20	Тип 22	5
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	12
23	Тип 25	997920, 498960
24	Тип 26	43656, 36
25	Тип 27	539936 , 100704