

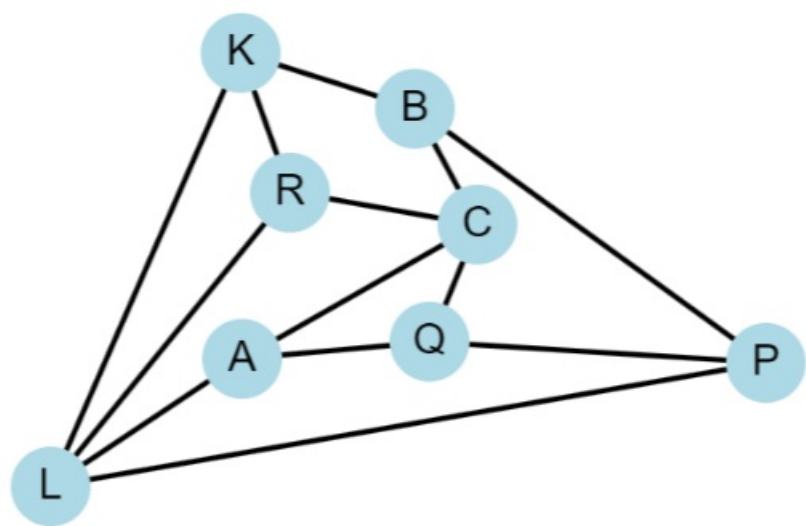
Вариант 7

ID: 49

1.

В канун Нового года Дед Мороз решил отправить Снегурочку развозить подарки. На его карте изображена схема дорог между населёнными пунктами.

В помощь Снегурочке Дед Мороз составил таблицу расстояний между точками на карте, но в спешке перед праздником забыл подписать буквенные обозначения городов.



		Номер пункта							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Номер пункта	1			11	16	16		19	
	2				10	25	20		
	3	11					20	17	
	4	16	10						21
	5	16	25				23		
	6		20	20		23			10
	7	19		17					13
	8				21		10	13	

Теперь Снегурочке нужно узнать, какие номера в таблице соответствуют городам К и Q. Помогите дочери Деда Мороза и определите правильные номера этих населённых пунктов. В ответе запишите два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

2.

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

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

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую стоимость (в рублях) продуктов, поставленных за указанный период с Мелькомбината в магазины Первомайского района.

В ответе запишите только число.

[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.

Автомат получает на вход пару различных трёхзначных чисел. Для каждой пары строится контрольное значение следующим образом:

1. Записывается сумма старших разрядов исходных чисел.
2. Если сумма средних разрядов исходных чисел больше первой суммы, то полученное число приписывается слева, иначе — справа.
3. К полученному числу справа дописывается сумма младших разрядов исходных чисел.

Например: передаются числа 123 и 567. Сумма старших разрядов равна 6, сумма средних разрядов равна 8, сумма младших разрядов 10. Контрольное значение — 8610.

Сколько различных контрольных значений может быть получено в результате работы автомата?

6.

Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. При запуске программы 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 2 команды:

Вперёд n (где n — целое число) — передвижение 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

Запись **Повтори** k [Команда 1 Команда 2... Команда S] означает, что последовательность из S команд повторится k раз (где k — целое число).

Черепахе был дан для исполнения такой алгоритм:

Направо 315 Повтори 7 [Вперёд 72 Направо 45 Вперёд 43 Направо 135]

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

7.

На диске выделено 10 Гбайт для хранения картинок с цитатами Джейсона Стэйтема. Каждое изображение имеет размер 1080 на 900 пикселей и использует палитру из 65 635 цветов.

Определите максимальное количество таких изображений, которое можно сохранить.

8.

Все 5-буквенные слова, составленные из букв А, В, Т, О, Б, У, С, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы. Вот начало списка:

1. ААААА
2. ААААБ
3. ААААВ
4. ААААО
5. ААААС
6. ААААТ
7. ААААУ
8. АААБА

...

Под каким номером в списке стоит первое слово, в котором нет А, О и повторяющихся букв и которое заканчивается на СБ?

9.

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

- все числа различны;
- пятикратная сумма наименьшего и наибольшего чисел в строке больше или равна трёхкратной сумме четырёх оставшихся чисел.

В ответе запишите только число.

[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 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 123.206.97.128 и маской сети 255.255.255.224. Сколько в этой сети IP-адресов, оканчивающихся в двоичной записи на 101 или 010? В ответе укажите только число.

11.

Букмекерская контора завела для хранения результатов скачек лошадей базу данных. В базе данных решено хранить следующую информацию — номер лошади и ее кличку.

Номер лошади находится в диапазоне от 1 до 1000 и кодируется с помощью одинакового и минимально возможного количества бит. В качестве клички лошади используется строка из 10 символов, каждый из которых может быть одной из заглавных букв русского алфавита. Кличка лошади кодируется посимвольно, каждый символ кодируется с помощью одинакового и минимально возможного количества бит.

Известно, что для всей записи (все 2 поля), используется минимально возможное целое количество байт. Сколько байт необходимо выделить для хранения результата скачек, если в них участвовало 52 лошади?

12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте исполнителя МТ в соседних ячейках записана последовательность из 1000 символов, состоящей из 575 нулей, 303 единиц и 122 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:

Программа для исполнителя:

	λ	0	1	2
q ₀	λ, L, q ₁			
q ₁			2, N, q ₂	0, L, q ₁
q ₂	λ, S, q ₂	1, L, q ₂	1, L, q ₁	2, L, q ₂

Определите сумму значений всех цифр последовательности, полученной после выполнения программы.

13.

Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть две команды, которые обозначены латинскими буквами:

А. Вычти 2

В. Найти целую часть от деления на 2

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 42 результат — число 1 и при этом траектория вычислений содержит число 26 и не содержит число 12?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы АВВ при исходном числе 13 траектория состоит из чисел 11, 5, 2.

14.

Значение арифметического выражения

$$625^{90} + 125^{120} - 5 \times 25$$

записали в системе счисления с основанием 25.

Для найденного выражения вычислите сумму его чётных цифр.

15.

Обозначим $ДЕЛ(x, d)$ утверждение «Натуральное число x делится без остатка на натуральное число d ». Укажите максимальное число A , при котором выражение

$$ДЕЛ(x, 10) \wedge ДЕЛ(x, 26) \wedge (x \geq 300) \rightarrow (A \leq x)$$

тождественно истинно.

16.

Пока Алиса закрывает шпионам доступ к внутренним сервисам и базам данных, Боб перенастраивает параметры нейросети.

Известно, что параметров у неё — 9 миллиардов.

При этом, после взлома эти параметры стали выглядеть так: первые два равны 1, а каждое следующее равно разнице предыдущего и предпредыдущего.

Обозначив n -ый параметр как $F(n)$, в виде формул это можно записать так:

$$\begin{aligned} F(n) &= 1 \text{ при } n < 2; \\ F(n) &= F(n-1) - F(n-2). \end{aligned}$$

Боб сначала переписал эти формулы в виде простой рекурсивной функции. По приблизительным оценкам, даже со всеми флопсами мира она будет работать, как минимум, до нового 2024 года. По более точным, до нового 10^{2024} -го года.

Боб взгляделся в несколько первых параметров и понял, как легко оптимизировать программу, чтобы она могла мгновенно найти любой из них. Проверьте его вычисления.

В ответе запишите последний параметр, то есть $F(9 \cdot 10^9)$?

17.

В файле содержится последовательность целых чисел, по модулю не превышающих 100000.

Определите количество пар элементов последовательности, в которых ровно один элемент является четырёхзначным числом, а квадрат суммы элементов пары не превышает квадрата максимального элемента последовательности, оканчивающегося на 13. В ответе запишите количество найденных пар, затем максимальную из сумм элементов таких пар.

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: **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.

В «угловых» клетках поля — тех, которые справа и снизу ограничены стенами, Робот не может продолжать движение, поэтому накопленная сумма считается итоговой. Таких конечных клеток на поле может быть несколько, включая правую нижнюю 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 верхней 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.ods](#)

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) **Уменьшить** количество камней на 3;
- б) **Уменьшить** количество камней на 2;
- в) **Уменьшить** количество камней в 4 раза.

Шаг «в» можно использовать только в случае, когда в куче число камней кратно 4.

К примеру: из 80 камней можно получить 78, 77 и 20; из 85 камней можно получить 83 и 82.

Игра завершается в том случае, когда в куче остается меньше 32 камней. Победителем считается игрок, совершивший последний ход.

В начальный момент в куче было S камней ($S > 31$).

Определите **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.

Петя и Ваня решили поиграть. Перед ними лежат две кучи камней. Ребята ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может убрать из любой кучи **два** камня или уменьшить количество камней в большей куче в **два** раза (с округлением в большую сторону).

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 трёх позиций: (6, 11), (8, 9), (8, 6). Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не более 33. Победителем считается игрок, который сделал последний ход, то есть первым получил позицию, в которой в кучах будет 33 камня или меньше. В начале игры в первой куче было 23 камня, во второй — S камней, $S > 10$.

Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети.

Укажите **максимальное** значение S , при котором такая ситуация возможна.

Петя и Ваня решили поиграть. Перед ними лежат две кучи камней. Ребята ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может убрать из любой кучи **два** камня или уменьшить количество камней в большей куче в **два** раза (с округлением в большую сторону).

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 трёх позиций: (6, 11), (8, 9), (8, 6). Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не более 33. Победителем считается игрок, который сделал последний ход, то есть первым получил позицию, в которой в кучах будет 33 камня или меньше. В начале игры в первой куче было 23 камня, во второй — S камней, $S > 10$.

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

Найдите **минимальное** и **максимальное** 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. Будем говорить, что процесс В зависит от процесса А, если для выполнения процесса В необходимы результаты выполнения процесса А. 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 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

Определите количество процессов, минимальное время выполнения каждого из которых является чётным числом.

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

[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 не более чем из 10^6 символов X, Y и Z. Определите максимальное количество идущих подряд символов, среди которых каждые два соседних различны.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

[24.txt](#)

23.

Напишите программу, которая перебирает целые числа больше 700 000 в порядке возрастания и ищет среди них те, у которых есть натуральный делитель с цифрой 7 в конце и при этом не равный ни самому числу, ни числу 7. Выведите первые пять найденных чисел и для каждого — такой наименьший делитель, оканчивающийся на цифру 7, не равный ни самому числу, ни числу 7.

Формат вывода: для каждого из пяти найденных чисел в отдельной строке сначала выводится само число, затем — значение наименьшего делителя, оканчивающегося на цифру 7, не равного ни самому числу, ни числу 7. Строки выводятся в порядке возрастания найденных чисел.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

24.

Входной файл содержит сведения о заявках на проведение мероприятий в конференц-зале. В каждой заявке указаны время начала и время окончания мероприятия (в минутах от начала суток). В первой строчке записано количество мероприятий.

Если время начала одного мероприятия меньше времени окончания другого, то провести можно только одно из них.

Если время окончания одного мероприятия совпадает со временем начала другого, то провести можно оба.

Определите, какое максимальное количество мероприятий можно провести в конференц-зале и какое самое позднее время, когда может начаться первое мероприятие, при этом будет проведено максимально возможное число мероприятий.

В ответе укажите максимальное количество мероприятий и самое позднее время начала первого мероприятия через пробел.

[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	27
2	Тип 2	xzwy
3	Тип 3	203360
4	Тип 4	100
5	Тип 5	3475
6	Тип 6	2100
7	Тип 7	5198
8	Тип 8	6841
9	Тип 9	3333
10	Тип 10	8
11	Тип 11	468
12	Тип 12	1030
13	Тип 13	51
14	Тип 14	4292
15	Тип 15	390
16	Тип 16	1
17	Тип 17	1532, 97938
18	Тип 18	3125, 446
19	Типы 19-21	39 42 24, 46
20	Тип 22	10
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	32
23	Тип 25	700002, 27, 700003, 37, 700005, 6087, 700007, 77, 700008, 29167
24	Тип 26	66, 18
25	Тип 27	539936 , 100704