

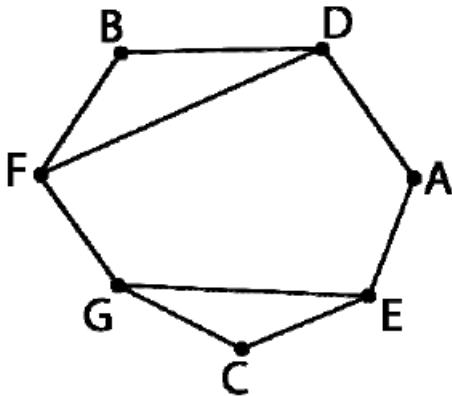
Вариант 85

ID: 128

1.

На рисунке изображена схема дорог *М*-ского района. В таблице звёздочкой обозначено наличие дороги из одного населённого пункта в другой. Отсутствие звёздочки означает, что такой дороги нет.

		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1		*	*	*			
	2	*		*			*	
	3	*	*					
	4	*				*		*
	5				*		*	*
	6		*			*		
	7				*	*		



Каждому населённому пункту на схеме соответствует номер в таблице, но неизвестно, какой именно номер.

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

2.

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

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

В ответе напишите буквы (w, x, y, z) в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишете подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

3.

Определите, на сколько килограммов изменилась масса всех видов товара, в названии которых есть отдельное слово «сыр», имеющих в наличии в магазинах района Северный лес, за октябрь. Результат округлите вниз до целого числа килограммов. В ответе запишите только число.

[3.ods](#)
[3.xls](#)
[3.xlsx](#)

4.

Для кодирования некоторой последовательности букв, решили использовать неравномерный двоичный код, который удовлетворяет прямому условию Фано.

Получилось так:

Буква	Кодовое слово	Буква	Кодовое слово
А	010	Д	111
Б	011	Е	100
В	1100	Ж	1101
Г	101		

Определите, какие кодовые слова противоречат **обратному** условию Фано. Если таких слов несколько, укажите кодовое слово с наименьшим числовым значением.

Примечание:

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

Обратное условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является окончанием другого кодового слова.

5.

На вход алгоритма подается натуральное число N , оно обрабатывается следующим образом:

1. Строится пятеричная запись этого числа.
2. Цифры числа записываются в обратном порядке.
3. Полученное число переводится в десятичную систему счисления.

Какое число было передано, если получилось число 61?

Если ответов несколько, нужно выбрать наименьший из них.

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 за собой 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) — Черепаха передвигается на n единиц в том направлении, куда указывает её голова\ **Направо m** (где m — целое число) — Черепаха изменяет направления движения на m градусов по часовой стрелке

Запись **Повтори k [Команда1 Команда2 ... КомандаS]** означает, что последовательность из S команд повторится k раз

Исполнителю был дан такой алгоритм:

Повтори 42 [Направо 60 Вперёд 7 Направо 60]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри области, ограниченной линией, которая задана этим алгоритмом. Точки на линии учитывать не нужно.

7.

Автоматическая фотокамера каждые 15 секунд создаёт растровое изображение, содержащее 256 цветов. Размер изображения — 240×320 пикселей. Все полученные изображения и коды пикселей внутри одного изображения записываются подряд, никакая дополнительная информация не сохраняется, данные не сжимаются. Сколько Кбайт нужно выделить для хранения всех изображений, полученных за 1 минуту? В ответе укажите только целое число — количество Кбайт, единицу измерения указывать не надо.

8.

Все 5-буквенные слова, составленные из букв А, П, Р, Е, Л, Ъ, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы.

Вот начало списка:

1. ААААА
2. ААААЕ
3. ААААЛ
4. ААААП
5. ААААР
6. ААААЬ

...

Определите, под каким номером в списке идёт последнее слово с чётным номером, которое не начинается с букв Ъ или Р и при этом содержит в своей записи не менее двух букв Л.

9.

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке шесть неотрицательных целых чисел. Определите количество строк таблицы, содержащих числа, для которых выполнено **только одно** из условий: * в строке только одно число повторяется дважды, а остальные не повторяются; * в строке среднее арифметическое чётных чисел отличается от среднего арифметического нечётных чисел более чем на 50.

В ответе запишите только число.

* Среднее арифметическое для 0 чисел принять равным нулю.

[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 его маске.

Широковещательным адресом называется специализированный адрес, в котором на месте нулей в маске стоят единицы. Адрес сети и широковещательный адрес не могут быть использованы для адресации сетевых устройств.

Сеть задана IP-адресом одного из входящих в неё узлов 68.203.243.87 и сетевой маской 255.255.224.0.

Найдите наибольший в данной сети IP-адрес, который может быть назначен компьютеру. В ответе укажите сумму числовых значений октетов найденного IP-адреса.

Например, если бы найденный адрес был равен 100.20.3.4, то в ответе следовало бы записать: 127.

11.

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 42 символов и содержащий только символы Н, Е, Й, Р, О, С, Т, Ъ, 0, 2, 4. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, под них выделено определённое целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей.

Для хранения сведений о 320 пользователях потребовалось 10 Кбайт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число — количество байт.

12.

Теория: [ссылка](#)

На ленте в соседних ячейках записано двоичное представление числа 425 без ведущих нулей. Ячейки справа и слева от последовательности заполнены пустыми символами «λ». В начальный момент времени головка расположена в ближайшей справа к последовательности ячейке.

Программа работы исполнителя:

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

Определите результат работы программы. В ответе запишите получившееся на ленте число в десятичной системе счисления.

13.

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которым присвоены буквы латинского алфавита:

- A. Прибавить 1
- B. Прибавить 3
- C. Умножить на 4

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько программ преобразуют число 4 в число 35, и при этом их траектория вычислений содержит число 18 и не содержит число 23?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы ACB при исходном числе 7 траектория состоит из чисел 8, 32, 35.

14.

Значение арифметического выражения

$$7 \cdot 49^{120} - 6 \cdot 343^{65} - 5 \cdot 7^{40}$$

записали в системе счисления с основанием 7. Сколько цифр 6 содержится в этой записи?

15.

Укажите наименьшее целое значение A , при котором выражение

$$(2x + 3y \neq 150) \vee (x < A) \vee (y < A)$$

истинно для любых целых неотрицательных значений x и y .

16.

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

$$F(n) = 3 \text{ при } n < 10$$

$$F(n) = (n + 4) \times F(n - 5), \text{ если } n \geq 10$$

Чему равно значение выражения $(F(257\,487)/683 + 67 \times F(257\,477))/F(257\,472)$?

В ответе запишите целую часть полученного числа.

17.

В файле содержится последовательность натуральных чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1 до 500 000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых только один из элементов является трёхзначным числом, а сумма элементов пары кратна максимальному трёхзначному элементу последовательности.

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 украшен новогодними огоньками и разбит на $N \times N$ клеток ($1 < N < 30$). По нему перемещается **Робот-Снеговик**, выполняя за одно действие одну из двух команд: **вправо** или **вверх**.

По команде **вправо** Робот-Снеговик переходит в соседнюю правую клетку, по команде **вверх** — в соседнюю верхнюю.

Квадрат окружён внешними стенами. Между соседними клетками также могут находиться внутренние стены. Через стену Робот пройти не может.

Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит **праздничная монетка** достоинством от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает монетку; это относится и к начальной, и к конечной клеткам маршрута тоже.

В «**угловых**» клетках поля (тех, которые справа и сверху ограничены стенами) Робот не может продолжить путь, поэтому накопленная сумма считается итоговой. Таких конечных клеток на поле может быть несколько, включая правую верхнюю клетку. При разных запусках итоговые накопленные суммы могут различаться.

Определите максимальную и минимальную итоговые суммы, которые может собрать Робот-Снеговик, 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.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) 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 В зависит от процесса А, если для выполнения процесса В необходимы результаты выполнения процесса А. В этом случае процессы А и В 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.

Определите количество процессов, которые параллельно выполняются на 13-й миллисекунде. Считать, что каждый процесс начинается в самое раннее допустимое время. Нумерация миллисекунд начинается с 1.

Типовой пример организации данных в файле

ID процесса В	Время выполнения процесса В (мс)	ID процесса(-ов) А
1	3	0
2	4	1
3	2	2; 4
4	5	0
5	8	1; 4
6	3	1

Для приведённой таблицы на 6-й мс параллельно выполняются три процесса. Это процессы 2, 5 и 6.

[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 заполнен буквами латинского алфавита A, E, K, L, M, N, O, U . Определите максимальное количество идущих подряд символов, среди которых никакая согласная буква не стоит рядом с согласной, а никакая гласная — с гласной.

Чтобы выполнить это задание, следует написать программу.

[24.txt](#)

23.

Пусть R — сумма всех различных натуральных делителей целого числа.

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 500 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых значение R оканчивается на цифру 6. В ответе запишите в первом столбце таблицы первые пять найденных чисел в порядке возрастания, а во втором столбце — пять соответствующих этим числам значений R .

Например, для числа 20 $R = 1 + 2 + 4 + 5 + 10 + 20 = 42$.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

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 этого артикула.

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 этого артикула, оставшееся в наличии.

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 вида 10. В продаже остался один такой товар. Условию задачи удовлетворяет ответ 200 1.

[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	37
2	Тип 2	yzwx
3	Тип 3	839
4	Тип 4	100
5	Тип 5	37
6	Тип 6	24
7	Тип 7	300
8	Тип 8	5058
9	Тип 9	862
10	Тип 10	780
11	Тип 11	11
12	Тип 12	50
13	Тип 13	21580
14	Тип 14	199
15	Тип 15	31
16	Тип 16	24994270044009
17	Тип 17	502, 461538
18	Тип 18	2782, 505
19	Типы 19-21	16 8, 15 12
20	Тип 22	6
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	23
23	Тип 25	500032, 1070356, 500035, 606816, 500039, 501456, 500050, 949716, 500052, 1333696
24	Тип 26	43656, 36
25	Тип 27	539936 , 100704