

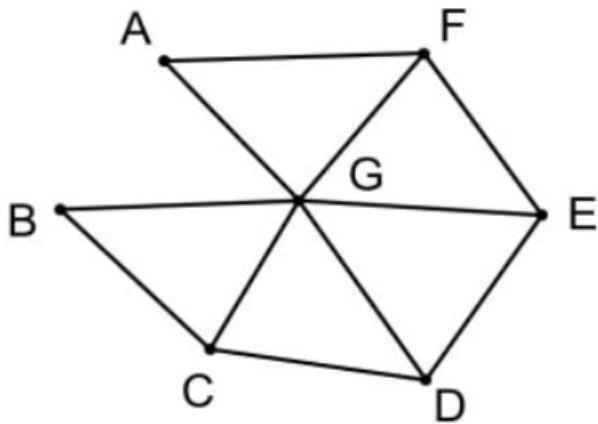
Вариант 330

ID: 14154

1.

На рисунке изображена схема дорог N-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 D и E на схеме.

В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

2.

Миша заполнял таблицу истинности логической функции ($F = \neg(w \rightarrow (x \equiv y \vee y)) \wedge (z \rightarrow x)$), 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	1		1
0			0	1
	0	1	0	1

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

3.

Используя информацию из приведенной базы данных, определите, сколько путевок было продано туроператором "Даль" за период с 5 по 25 марта включительно. Продолжительность тура не должна превышать 7 дней.

В ответе запишите только число.

[Файл к заданию](#)

4.

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только четыре буквы: А, Б, В, Г. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв А, Б, В используются такие кодовые слова: А — 0; Б — 1110; В — 1010.

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Г, при котором код будет допускать однозначное декодирование. 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 подается натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число следующим образом:

1. Строится двоичная запись числа N .
2. Находится сумма цифр в записи этого числа.
3. Результат суммы переводится в двоичную систему счисления.

Какое число получится, если на вход было подано число 255? Результат укажите в двоичной 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 5 команд:

- **Поднять хвост** — переход к перемещению без рисования
- **Опустить хвост** — переход в режим рисования
- **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
- **Налево m** (где m — целое число) — изменение направления движения на m градусов против часовой стрелке

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

Черепахе был дан для исполнения такой алгоритм:

Направо 180 Повтори 5 [Вперёд 12 Направо 90 Вперёд 15 Направо 90] Поднять хвост Вперёд 6 Направо 90 Вперёд 10 Налево 90 Опустить хвост Повтори 7 [Вперёд 10 Направо 90 Вперёд 17 Направо 90]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами находятся внутри области пересечения фигур, ограниченной заданными алгоритмом линиями, включая точки на линиях.

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 шестибуквенные слова, составленные из букв К, Ц, И, Ч, П записаны в алфавитном порядке и пронумерованы начиная с 1. Вот начало этого списка:

1. ИИИИИИ
2. ИИИИИК
3. ИИИИИП
4. ИИИИИЦ
5. ИИИИИЧ
6. ИИИИКИ
- ...

Сколько слов в списке содержат ровно три буквы И?

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 его маске.

Сеть задана IP-адресом 114.179.203.128 и сетевой маской 255.255.255.192.

Сколько в этой сети IP-адресов, для которых количество единиц в двоичной записи IP-адреса кратно 3? В ответе укажите только число.

11.

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 33 символов и содержащий символы из 257-символьного набора букв. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Определите минимальный объём памяти (в Мбайт), необходимый для хранения 2^{20} идентификаторов. В ответе запишите только целое число — количество Мбайт.

12.

Теория: [ссылка](#)

На ленте в соседних ячейках записано двоичное представление числа 1023 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	0	1
q_0	λ, L, q_1		
q_1	$1, L, q_2$	$1, S, q_2$	$0, L, q_1$
q_2	λ, S, q_2		

Определите результат выполнения программы. В ответе запишите получившееся число в десятичной системе счисления.

13.

Исполнитель преобразует число на экране.
У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера: 1. Прибавить 1. 2. Умножить на 2.

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая умножает его на 2. Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 1 результатом является число 30, при этом траектория вычислений проходит через 12?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 121 при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 8, 16, 17.

14.

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 36.

$$NEW_{36} + YExR_{36}$$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита системы счисления с основанием 36. Определите наименьшее значение x , при котором значение данного арифметического выражения кратно 35.

Для найденного x вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 35 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления.

Основание системы счисления указывать не нужно.

15.

Элементами множеств A , P и Q являются натуральные числа, причём

$$P = \{12, 14, 19, 20, 25\} \text{ и } Q = \{13, 18, 19, 20, 30\}.$$

Известно, что выражение

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

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

Определите **наибольшее** возможное значение **произведения** элементов множества A .

16.

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

$$F(n) = n + 1, \text{ при } n > 3456,$$

$$F(n) = F(n + 1) + F(n + 2), \text{ при } n \leq 3456 \text{ и кратном трём,}$$

$$F(n) = F(n + n \bmod 3) + 2, \text{ при } n \leq 3456 \text{ и не кратном трём.}$$

Определите значение выражения $F(12) - F(17)$.

Примечание: под «mod» подразумевается получение остатка от деления.

17.

В файле содержится последовательность целых чисел, по модулю не превосходящих 10 000. Определите количество пар последовательности, в которых хотя бы одно число трёхзначное, а сумма элементов в таких парах больше максимального абсолютного значения, кратного 1001.

В ответе запишите количество найденных пар, затем минимальную 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: 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 только в том случае, если значение, лежащее в ней, не меньше значения из предыдущей клетки (откуда пришел Робот), иначе его счёт никак не изменяется; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота, причём изначально счёт Робота равен числу, записанному в левой верхней клетке.

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.

[18_4.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 три камня либо увеличить количество камней в куче в пять раз. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 301.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу, состоящую из 301 или более камней. В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 300$.

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

Укажите наименьшее 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 добавить в кучу три камня либо увеличить количество камней в куче в пять раз. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 301.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу, состоящую из 301 или более камней. В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 300$.

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.

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 три камня либо увеличить количество камней в куче в пять раз. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 301.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу, состоящую из 301 или более камней. В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 300$.

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.

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 данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0.

Определите минимальное значение t , если известно, что минимально возможное время выполнения всей совокупности равно 19 мс.

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	t	1; 2
4	7	3

[22.xls](#)

[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 из символов Y, A, N, D, E и X.

Определите в прилагаемом файле максимальное количество идущих подряд символов (длину непрерывной подпоследовательности), среди которых символ A встречается не более 240 раз.

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.

Пусть $M(k)$ — сумма минимального и максимального натуральных делителей целого числа k , не считая единицы и самого числа. Если таких делителей у числа нет, то считаем значение $M(k)$ равным нулю. Напишите программу, которая находит все такие числа k , что: 1. k не превосходит 10^8 . 2. Значение $M(k)$ не равно 0 и делится на 117. 3. Десятичная запись числа k удовлетворяет маске $51^*2?34$

Выведите в первом столбце все найденные значения k в порядке возрастания. Во втором столбце выведите соответствующие им значения $M(k)$.

24.

Комбайнёр должен собрать кукурузу с квадратного поля $S \times S$ метров. Комбайнёр делает свою работу абы как: он делает N проходов по полю от края до края параллельно оси OY , но в случайных местах: во время i -го прохода центр комбайна всегда находится на расстоянии x_i от левого края поля. Ширина режущего аппарата комбайна равна W . Режущий аппарат комбайна расположен симметрично относительно центра комбайна. Какая часть ширины поля в метрах в итоге будет убрана?

После этого комбайнёр сделал ещё K проходов параллельно оси OX на расстоянии y_i от нижнего края. Сколько квадратных метров поля суммарно убраны?

Входные данные

В первой строке входного файла находятся размер поля S в метрах (натуральное число от 1 до 100 000), ширина режущего аппарата W в метрах (натуральное число от 5 до 20), число проходов N вдоль оси OY ($1 \leq N \leq 8000$) и число проходов K вдоль оси OX ($1 \leq K \leq 8000$). Следующие N строк содержат расстояния x_i от левого края поля при проходах вдоль оси OY . Затем идут K строк с расстояниями y_i от нижнего края поля при проходах вдоль оси OX .

Запишите в ответе два числа: часть ширины поля в метрах, которая будет убрана при проходах вдоль оси OY , а затем суммарную убранную площадь в квадратных метрах после всех проходов.

Типовой пример организации данных в файле

100 10 5 3 61 62 2 60 30 3 50 55

При таких входных данных будут убраны полосы $[0, 7]$, $[25, 35]$, $[55, 67]$ суммарной длиной 29 метров. Суммарно будет убрано 4533 м^2 кукурузы. Поэтому ответ — 29 4533.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Чтобы выполнить задание, используйте данные из приложенных файлов.

[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	57
2	Тип 2	yxwz
3	Тип 3	366
4	Тип 4	100
5	Тип 5	1000
6	Тип 6	42
7	Тип 7	5198
8	Тип 8	1280
9	Тип 9	261
10	Тип 10	22
11	Тип 11	38
12	Тип 12	1024
13	Тип 13	100
14	Тип 14	46741
15	Тип 15	11203920000
16	Тип 16	8054
17	Тип 17	101, 9020
18	Тип 18	1483, 446
19	Типы 19-21	58 12, 55 52
20	Тип 22	13
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	1751
23	Тип 25	5102834, 2551419, 51072134, 25536069, 51142334, 25571169, 51212534, 25606269, 51282734, 25641369, 51352934, 25676469, 51622034, 25811019, 51692234, 25846119, 51762434, 25881219, 51832634, 25916319, 51902834, 25951419
24	Тип 26	60879, 6872642131
25	Тип 27	539936 , 100704