

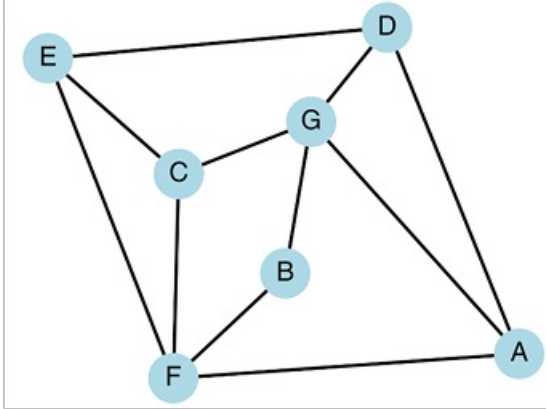
Вариант 4

ID: 46

1.

На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, а в таблице слева указаны длины каждой из 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	1		19	11		12		
	2	19			23	15		
	3	11			13		25	
	4		23	13			24	29
	5	12	15				28	24
	6			25	24	28		
	7				29	24		



Определите сумму длин дорог DA и EC на схеме.

2.

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

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

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, упаковок макарон какого наименования продали больше в магазинах Заречного района с 1 по 10 июня. В ответе укажите артикул.

[Файл к заданию](#)

4.

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь букв: Д, И, Й, К, О, Р, У и Я. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано.

Кодовые слова для некоторых букв известны:

Буква	Код
Д	0101
И	111
О	110
Р	0100
У	011
Я	1011

Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова «КОДИРУЙ»?

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 таким образом:

1. Строится троичная запись числа N
2. В полученной записи вычисляется количество цифр 2. Это число переводится в троичный вид и дописывается справа
3. В полученной записи вычисляется количество цифр 1. Это число переводится в троичный вид и дописывается справа
4. В полученной записи вычисляется количество цифр 0. Это число переводится в троичный вид и дописывается справа

Полученная таким образом запись является троичной записью искомого числа R .

Например, для исходного числа 5 алгоритм пройдет через такие шаги:

$$12_3 \rightarrow 121_3 \rightarrow 1212_3 \rightarrow 12120_3 = 150.$$

Укажите **максимальное** число N , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число R , меньшее 1000. 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) — 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), 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.

Изображения размером 4×7 дюйма сканируются с разрешением 600 ppi и использованием 2^{16} цветов.

Сколько таких изображений можно полностью передать с помощью модема, скорость которого равна 1000000 бит/с, за 10 минут? В ответе запишите только целое число.

8.

Все шестибуквенные слова из букв В, Е, Ч, Н, О, С, Т, Ь записаны в алфавитном порядке и пронумерованы.

Вот начало списка:

1. ВВВВВВ
2. ВВВВВЕ
3. ВВВВВН
4. ВВВВВО
5. ВВВВВС
6. ВВВВВТ
7. ВВВВВЧ

.....

Определите в этом списке количество слов с чётными номерами, которые содержат в своей записи не менее двух букв О и при этом не начинаются с согласной буквы.

9.

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке пять натуральных чисел.

Определите количество строк таблицы, в которых квадрат суммы максимального и минимального чисел в строке больше суммы квадратов трёх оставшихся.

[9.csv](#)

[9.ods](#)

[9.xls](#)

[9.xlsx](#)

10.

В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, определяющее, 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 байтов, причём каждый байт записывается в виде десятичного числа. При этом в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого разряда — нули. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

Например, если IP-адрес узла равен 231.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 231.32.240.0.

Костя — начинающий сетевой администратор, он подбирает маску для локальной сети, в которой есть 30 компьютеров.

Какой максимальный последний байт маски он может выбрать?

11.

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся идентификатор, состоящий из 251 символа. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование паролей, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Для хранения сведений о 796 пользователях потребовалось более 171 Кбайт. Определите минимальную мощность алфавита. В ответе запишите только целое число.

12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

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

Программа работы исполнителя:

	λ	0	1	2
q_0	λ, L, q_1			
q_1	λ, N, q_2	1, L, q_1	2, L, q_1	0, L, q_1
q_2	λ, R, q_2	2, L, q_3	1, L, q_3	
q_3	λ, S, q_3			

После выполнения программы на ленте оказалась **троичная** запись числа 2087. Определите, какое число было записано на ленте до начала работы программы. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

13.

Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

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

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 3 результатом является число 20, при этом траектория вычислений содержит число 7 и не содержит 10?

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

Например, для программы **СВА** при исходном числе 7 траектория состоит из чисел 14, 16, 17.

14.

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 29.

$$463x7921_{29} + 8241x153_{29}$$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита 29-ричной системы счисления. Определите наименьшее значение x , при котором значение данного арифметического выражения кратно 28.

Для найденного x вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 28 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

$$P = \{14, 16, 18, 20, 22, 24\} \text{ и } Q = \{16, 19, 22, 25, 28\}.$$

Известно, что выражение

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

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

Определите **наименьшее** возможное значение **суммы** элементов множества A .

16.

Алгоритмы вычисления функций $F(n)$ и $G(n)$ заданы следующими соотношениями:

$$F(n) = G(n) = n \text{ при } n \leq 2;$$

$$F(n) = G(n) + F(n - 2) \text{ при } n > 2;$$

$$G(n) = F(n - 1) - G(n - 2) \text{ при } n > 2.$$

Определите значение, полученное при вызове $G(15)$.

17.

В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1 до 100 000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых хотя бы одно число больше максимального элемента последовательности, кратного 21.

В ответе запишите количество найденных пар, затем минимальную из сумм элементов таких пар. В этой 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 0 до 20. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

Определите минимальную денежную сумму, которую может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Внутренние 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 5 камней или увеличить количество камней в 3 раза. У каждого игрока есть неограниченное количество камней, чтобы делать ходы.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 64. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу из 64 или более камней. В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 63$. Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите минимальное значение S , при котором Петя выигрывает 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 5 камней или увеличить количество камней в 3 раза. У каждого игрока есть неограниченное количество камней, чтобы делать ходы.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 64. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу из 64 или более камней. В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 63$. Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Найдите наименьшее значение S , при котором Ваня выигрывает после неудачного хода 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 добавить в кучу 5 камней или увеличить количество камней в 3 раза. У каждого игрока есть неограниченное количество камней, чтобы делать ходы.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 64. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу из 64 или более камней. В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 63$. Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Найдите наибольшее 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.

20.

В файле хранится информация о совокупности N вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Приостанавливать процесс нельзя. 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 — время его выполнения в миллисекундах, в третьем перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит этот процесс. Если процесс независимый, 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, а время завершения каждого процесса **минимально**.

Типовой пример носит 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 десятичных цифр и заглавных букв латинского алфавита. Определите в прилагаемом файле последовательность из максимального количества идущих подряд одинаковых букв, начинающуюся и заканчивающуюся чётной цифрой, не содержащую других букв, кроме повторяющихся, не содержащую цифр, кроме первой и последней.

В ответе запишите число — количество символов в найденной последовательности.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

[24.txt](#)

23.

Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку $[326496; 649632]$, числа, у которых количество четных делителей равно количеству нечетных делителей. При этом в каждой из таких групп делителей не менее 70 элементов. Для каждого найденного числа запишите само число и минимальный делитель, больший 1000.

Например, для числа $2018 = 2 \times 1009$ все делители — это 1, 2, 1009, 2018 (2 чётных: 2 и 2018; 2 нечётных: 1 и 1009). Минимальный делитель, больший 1000, — это 1009. Поэтому результатом (не принимая во внимание количество делителей в каждой группе) будет пара чисел:

2018 1009

24.

Входной файл содержит сведения о заявках на проведение занятий в конференц-зале. В каждой заявке указаны время начала и время окончания мероприятия (в минутах от начала суток). Если время проведения двух мероприятий пересекается, то провести можно только одно из них. Мероприятия пересекаются, если время начала одного из них меньше времени начала другого и время окончания первого больше времени начала второго. Если время окончания одного мероприятия совпадает с временем начала другого, то провести можно оба. Определите максимальное количество мероприятий, которое можно провести в конференц-зале и самое позднее время окончания последнего мероприятия.

Входные данные

В первой строке входного файла находится натуральное число N ($N \leq 1000$) — количество заявок на проведение мероприятий.

Следующие N строк содержат пары чисел, обозначающих время начала и время окончания мероприятий. Каждое из чисел натуральное, не превосходящее 1440.

Запишите в ответе два числа: максимальное количество мероприятий, которое можно провести в конференц-зале и самое позднее время окончания последнего мероприятия (в минутах от начала суток).

Типовой пример организации данных во входном файле

5 10 150 100 110 131 170 131 180 120 130

При таких исходных данных можно провести максимум три мероприятия, например, по заявкам 2, 3 и 5. Конференц-зал освободится самое позднее на 180-й минуте, если состоятся мероприятия по заявкам 2, 4, 5.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых 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	44
2	Тип 2	zwyx
3	Тип 3	26
4	Тип 4	22
5	Тип 5	35
6	Тип 6	408
7	Тип 7	3
8	Тип 8	14509
9	Тип 9	2623
10	Тип 10	224
11	Тип 11	65
12	Тип 12	1750
13	Тип 13	792
14	Тип 14	7567913105
15	Тип 15	38
16	Тип 16	41
17	Тип 17	50, 100124
18	Тип 18	78
19	Типы 19-21	22 8 16
20	Тип 22	5
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	1212
23	Тип 25	450450, 1001, 589050, 1050, 630630, 1001
24	Тип 26	16, 1345
25	Тип 27	539936 , 100704