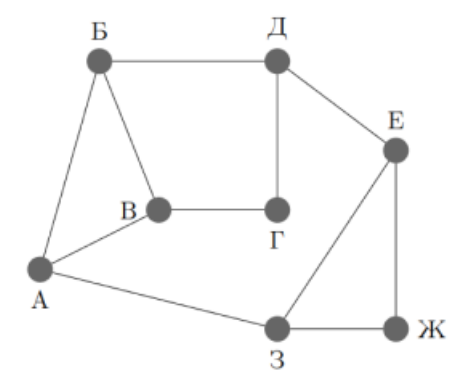


Вариант 89

ID: 132

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. Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Найдите соответствие названий на графе номерам в таблице. В качестве ответа запишите буквы в порядке соответствия номеров в таблице без разделителей — сначала название пункта №1, затем для пункта №2 и т. д.



		Номер пункта							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Номер пункта	1			*	*	*			
	2			*		*			
	3	*	*						*
	4	*				*	*		
	5	*	*		*				
	6				*			*	*
	7						*		*
	8			*			*	*	

2.

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

Определите, какому столбцу таблицы 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 пряников мятных, проданных в магазинах Центрального района 6 сентября.

В ответе запишите только число.

[Файл к заданию](#)

4.

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только буквы из набора: А, Б, В, Д, Е, М, Т, И, К. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: Б — 01, В — 11. Для оставшихся букв А, Д, Е, М, Т, И, К кодовые слова неизвестны.

Какое количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова МАТЕМАТИКА, если известно, что оно закодировано минимально возможным количеством двоичных знаков?

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 R следующим образом.

1. Строится троичная запись числа N
2. Все цифры в записи сортируются по убыванию
3. Максимальная цифра числа записывается в конец записи
4. Полученная таким образом запись является троичной записью искомого числа R .

Пример: $123 \rightarrow 11120_3 \rightarrow 21110_3 \rightarrow 211102_3 \rightarrow 605$

Укажите какое наибольшее число R , меньшее 1200 может быть получено в результате работы алгоритма. В ответе укажите число R 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

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

Черепахе был дан для исполнения такой алгоритм:

Повтори 2 [Вперёд 12 Направо 90 Вперёд 7 Направо 90] Поднять хвост Вперёд 5 Направо 90 Опустить хвост Повтори 2 [Вперёд 4 Направо 90 Вперёд 9 Направо 90]

Определите площадь области пересечения фигур, которые ограничены заданными алгоритмом линиями.

7.

Для хранения сжатого произвольного растрового изображения размером 640 на 860 пикселей отведено 500 Кбайт памяти без учёта размера заголовка файла. Файл оригинального изображения больше сжатого на 23%. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Какое максимальное количество цветов можно использовать в изображении?

8.

Все пятибуквенные слова, в составе которых могут быть только русские буквы К, О, Ф, Е, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы начиная с 1. Ниже приведено начало списка.

1. ЕЕЕЕЕ
2. ЕЕЕЕК
3. ЕЕЕЕО
4. ЕЕЕЕФ
5. ЕЕЕКЕ ...

Определите сумму номеров первого и последнего слов в списке, в которых только одна буква О и при этом никакая согласная буква не стоит рядом с буквой О.

9.

Откройте файл электронной таблицы, содержащий в каждой строке шесть целых чисел. Определите количество строк таблицы, содержащих числа, для которых выполнено ровно одно из следующих условий:

- все числа различны;
- наибольшее число в строке больше суммы остальных чисел в этой строке.

В ответе запишите только число.

[9.xlsx](#)

[9.csv](#)

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.

Для узла с IP-адресом 117.73.208.27 адрес сети равен 117.73.192.0. Каково наименьшее возможное количество нулей в разрядах маски?

11.

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 11 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 26-символьного набора прописных латинских букв. 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, для чего выделено целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей.

Для хранения сведений о 30 пользователях потребовалось 750 байт.

Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число — количество байт.

12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте в соседних ячейках записана последовательность из 500 символов, включающая только нули, единицы и двойки. 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	0	1	2
q ₀	λ, R, q ₁			
q ₁	λ, S, q ₁	2, N, q ₂	0, N, q ₂	2, R, q ₁
q ₂	λ, S, q ₂	0, R, q ₁	2, R, q ₁	1, R, q ₁

После выполнения программы оказалось, что в строке количество чётных цифр меньше количества нечётных цифр на 200, а их сумма равна 400. Сколько единиц было в исходной строке?

13.

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть две команды, которым присвоены буквенные обозначения:

A. Прибавить 1

B. Умножить на 2

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 3 результат — число 16, и при этом траектория вычислений содержит числа 6 и 12?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы **АВА** при исходном числе 5 траектория состоит из чисел 6, 12, 13.

14.

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 18.

$$77968x11_{18} + 4x213_{18}$$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита 18-ричной системы счисления. Определите наибольшее значение x , при котором значение данного арифметического выражения кратно 7. Для найденного значения x вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 7 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

15.

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

$$P = \{2, 5, 10, 15, 17, 20, 22, 25\},$$

$$Q = \{2, 4, 6, 8, 10, 12, 15, 16, 20, 25\}.$$

Известно, что выражение

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

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

Определите **наименьшую** возможную **сумму** элементов множества A ."

16.

Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$ задан следующими соотношениями:

$$F(n) = n \text{ при } n \leq 10;$$

$$F(n) = n//4 + F(n - 10) \text{ при } 10 < n \leq 36.$$

Здесь $//$ обозначает деление нацело. В качестве ответа на задание выведите значение $F(18)$.

17.

В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от -100 000 до 100 000 включительно.

Определите количество пар последовательности, в которых только один из элементов является положительным числом, а сумма элементов пары не превышает максимальный элемент последовательности, кратный 2026.

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.

Робот стоит в левом нижнем углу прямоугольного поля, в каждой клетке которого записано целое положительное число. За один ход робот может переместиться на одну клетку вправо или на одну клетку вверх. Расход энергии на запуск робота равен числу, записанному в стартовой клетке. В дальнейшем расход энергии на шаг из одной клетки в другую равен абсолютной величине разности чисел, записанных в этих клетках. Определите минимальный и максимальный расход энергии при переходе робота в правую верхнюю клетку поля. В ответе запишите два числа: сначала минимальный расход энергии, затем — максимальный. Исходные данные записаны в электронной таблице.

Пример входных данных (для таблицы размером 4×4):

45	54	20	86
68	46	27	71
83	26	98	82
23	80	25	48

При указанных входных данных минимальное значение получится при движении по маршруту 23 → 83 → 68 → 46 → 27 → 71 → 86.

Расход энергии на этом пути равен $23 + (83 - 23) + (83 - 68) + (68 - 46) + (46 - 27) + (71 - 27) + (86 - 71) = 198$.

Максимальное значение получится при движении по маршруту 23 → 83 → 26 → 98 → 27 → 20 → 86, расход энергии в этом случае равен 356. В ответе в данном примере надо записать числа 198 и 356.

[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:

- убрать из кучи 3 камня;
- убрать из кучи 8 камней;
- уменьшить количество камней в куче в 3 раза (количество камней, полученное при делении, округляется до меньшего).

Например, из кучи в 20 камней за один ход можно получить кучу из 17, 12 или 6 камней. Игра завершается, когда количество камней в куче становится не более 16. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу из 16 или менее камней. В начальный момент в куче было S камней, $S \geq 17$.

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 3 камня;
- убрать из кучи 8 камней;
- уменьшить количество камней в куче в 3 раза (количество камней, полученное при делении, округляется

до меньшего).

Например, из кучи в 20 камней за один ход можно получить кучу из 17, 12 или 6 камней. Игра завершается, когда количество камней в куче становится не более 16. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу из 16 или менее камней. В начальный момент в куче было S камней, $S \geq 17$.

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:

- убрать из кучи 3 камня;
- убрать из кучи 8 камней;
- уменьшить количество камней в куче в 3 раза (количество камней, полученное при делении, округляется до меньшего).

Например, из кучи в 20 камней за один ход можно получить кучу из 17, 12 или 6 камней. Игра завершается, когда количество камней в куче становится не более 16. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу из 16 или менее камней. В начальный момент в куче было S камней, $S \geq 17$.

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.

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 **минимальное** время, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно, при этом одновременно могут выполняться не более трёх процессов.

[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 не более чем из 10^7 заглавных букв латинского алфавита. Определите максимальную длину подстроки, не содержащей в себе букв L, I, S, E, N, O, K.

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.

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). 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 каков при этом максимально возможный перерыв между двумя последними мероприятиями.

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 и самый длинный перерыв между двумя последними мероприятиями (в минутах).

Типовой пример организации данных во входном файле:

5 10 150 100 120 131 170 150 180 120 130

При таких исходных данных можно провести максимум три мероприятия, например, мероприятия по заявкам 2, 3 и 5. Максимальный перерыв между двумя последними мероприятиями составит 20 мин., если состоятся мероприятия по заявкам 2, 4 и 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	БГДАВЗЖЕ
2	Тип 2	zyxw
3	Тип 3	60000
4	Тип 4	36
5	Тип 5	1093
6	Тип 6	20
7	Тип 7	512
8	Тип 8	1014
9	Тип 9	2222
10	Тип 10	13
11	Тип 11	16
12	Тип 12	125
13	Тип 13	4
14	Тип 14	648833380
15	Тип 15	46
16	Тип 16	12
17	Тип 17	2191, 91170
18	Тип 18	479, 1599
19	Типы 19-21	51 54, 55 57
20	Тип 22	43
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	47
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	32, 15
25	Тип 27	539936 , 100704