

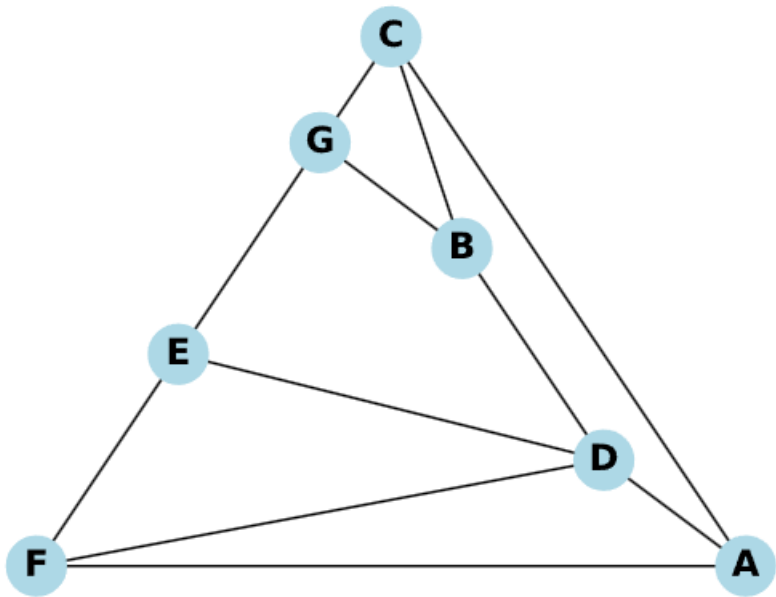
Вариант 66

ID: 109

1.

На схеме размечены пути между населёнными пунктами района (они обозначены буквами), а в таблице приведена информация о длине каждого пути. Связь между буквами на схеме и номерами населённых пунктов в таблице не проведена.

		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1			29		10		23
	2				14		27	10
	3	29			28	29		
	4		14	28			16	
	5	10		29			23	10
	6		27		16	23		
	7	23	10			10		



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

2.

Миша составлял таблицу истинности логической функции F

$((z \rightarrow x) \rightarrow (x \equiv y)) \vee \neg w$

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
	0	1	0	0
0			0	0
	1	1		0

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.

Пример. Функция задана выражением $\neg x \vee y$, зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид.

		F
0	1	0

В этом случае первому столбцу соответствует переменная y , а второму столбцу — x . В ответе следует написать: yx .

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите, сколько всего упаковок товара было доставлено в магазины на проспекте Мира.

[3.xlsx](#)

4.

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, которые содержат только десять букв: A, B, C, D, E, F, G, H, I, J. Для передачи используется неравномерный двоичный код. У девяти букв известны кодовые слова.

Буква	Кодовое слово	Буква	Кодовое слово
A	0000	F	0110
B	0001	G	0111
C	0010	H	10
D	0011	I	11
E	0100	J	?

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы J, при котором код будет удовлетворять условию Фано. 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 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 поднят. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения.

У исполнителя существует 4 команды:

Поднять хвост, означающая переход к перемещению без рисования

Опустить хвост, означающая переход в режим рисования

Вперёд n (где n — целое число), вызывающая передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова

Направо m (где m — целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке

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

Черепахе был дан для исполнения такой алгоритм:

Направо 270 Вперёд 350 Направо 270 Вперёд 50 Направо 180 Опустить хвост Повтори 20 [Вперёд 530 Направо 90 Вперёд 380 Направо 90] Поднять хвост Направо 90 Вперёд 10 Направо 90 Вперёд 20 Направо 270 Опустить хвост Повтори 32 [Вперёд 830 Направо 270 Вперёд 530 Направо 270]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри пересечения фигур. Точки на линии учитывать не следует.

7.

Для хранения растрового изображения размером 315×3072 пикселей отведено не более 735 Кбайт памяти без учёта размера заголовка файла. 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 палитре изображения?

8.

Вася составляет 6-буквенные слова, в которых могут быть использованы только буквы Л, Е, Г, К, О, причём буква О используется не более одного раза. Каждая из других допустимых букв может встречаться в слове любое количество раз или не встречаться совсем. Слово не должно начинаться с буквы Г и оканчиваться гласными буквами. Словом считается любая допустимая последовательность букв, не обязательно осмысленная.

Сколько существует таких слов, которые может написать Вася?

9.

Откройте файл электронной таблицы, в каждой строке которой — пять натуральных чисел. Определите количество строк таблицы с числами, для которых выполнены оба условия:

- в строке только одно число повторяется ровно два раза, остальные числа различны
- квадрат суммы наибольшего и наименьшего чисел меньше суммы квадратов трёх оставшихся

В ответе запишите только число.

[9.csv](#)

[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 маске сети.

Сеть задана IP-адресом 10.112.0.0 и маской сети 255.248.0.0.

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 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 исполнителя МТ в соседних ячейках записана последовательность из 1000 символов, включающая 155 нулей, 237 единиц, 128 двоек и 480 троек, расположенных в произвольном порядке. Ячейки справа и слева от последовательности заполнены пустыми символами «λ». В начальный момент времени головка расположена в ближайшей ячейке слева от последовательности.

Программа для исполнителя:

	λ	0	1	2	3
q_0	λ, R, q_1				
q_1	λ, L, q_2	$1, R, q_1$	$2, R, q_1$	$1, R, q_1$	$2, R, q_1$
q_2	λ, S, q_2		$2, L, q_2$	$1, L, q_2$	

Определите количество цифр 2 в последовательности, полученной после выполнения программы.

13.

Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть три команды:

- 1. Прибавить 1
- 2. Прибавить 4
- 3. Умножить на 3

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 2 результатом является число 30, при этом траектория вычислений содержит число 25 и не содержит 8?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 322 при исходном числе 2 траектория будет состоять из чисел 6, 10, 14.

14.

Значение арифметического выражения

$$36^{65} + 6^{112} - 136$$

записали в системе счисления с основанием 6.

Укажите последние три цифры получившейся записи.

15.

Для какого наибольшего целого неотрицательного числа A логическое выражение

$$(2x + y \neq 110) \vee (x < y) \vee (A < x)$$

истинно (т. е. принимает значение 1) при любых целых неотрицательных x и y ?

16.

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

$$F(n) = 1, \text{ если } n \geq 3210;$$

$$G(n) = n, \text{ если } n < 10;$$

$$F(n) = F(n + 3) + 7, \text{ если } n < 3210;$$

$$G(n) = G(n - 3) + 5, \text{ если } n \geq 10.$$

Чему равно значение выражения $F(15) - G(3000)$?

17.

В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от $-100\,000$ до $100\,000$ включительно. Определите количество троек элементов последовательности, в которых хотя бы два из трёх элементов оканчиваются на 42. При этом произведение элементов тройки должно быть больше квадрата максимального элемента последовательности, который оканчивается на 42.

В ответе запишите количество найденных троек чисел, затем максимальное из произведений элементов таких троек.

В задаче под тройкой подразумевается три 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. «Стартовая клетка» — клетка, которая ограничена стенами слева и сверху. Таких клеток на поле может быть несколько, включая левую верхнюю клетку. «Конечная клетка» — клетка, которая ограничена стенами справа и снизу. Таких клеток на поле может быть несколько, включая нижнюю правую клетку.

Определите максимальную и минимальную денежные суммы, которые может собрать Робот, пройдя из какой-то «стартовой» клетки в какую-то «конечную». 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.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 5 камней или уменьшить количество камней в 3 раза. Если количество камней некратно 3, то в результате хода "уменьшить в 3 раза" остается количество камней равное результату целочисленного деления текущего количества на 3.

Например, из кучи из 19 камней можно получить кучу из 14 камней или кучу из 6 камней. Ход разрешается делать только в том случае, если количества камней в куче достаточно для его совершения.

Игра завершается в тот момент, когда из кучи убирается последний камень.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. убравший из кучи последний камень.

В начальный момент в куче было S камней; $S > 0$.

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

Укажите максимальное 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 5 камней или уменьшить количество камней в 3 раза. Если количество камней некратно 3, то в результате хода «уменьшить в 3 раза» остается количество камней равное результату целочисленного деления текущего количества на 3.

Например, из кучи из 19 камней можно получить кучу из 14 камней или кучу из 6 камней. Ход разрешается делать только в том случае, если количества камней в куче достаточно для его совершения.

Игра завершается в тот момент, когда из кучи убирается последний камень.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. убравший из кучи последний камень.

В начальный момент в куче было S камней; $S > 0$.

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

Найдите наименьшее и наибольшее 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 5 камней или уменьшить количество камней в 3 раза. Если количество камней некратно 3, то в результате хода «уменьшить в 3 раза» остается количество камней равное результату целочисленного деления текущего количества на 3.

Например, из кучи из 19 камней можно получить кучу из 14 камней или кучу из 6 камней. Ход разрешается делать только в том случае, если количества камней в куче достаточно для его совершения.

Игра завершается в тот момент, когда из кучи убирается последний камень.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. убравший из кучи последний камень.

В начальный момент в куче было S камней; $S > 0$.

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

Найдите максимальное 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 B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса(-ов) A
1	4	0
2	3	0
3	1	1; 2
4	7	3

Определите максимальную продолжительность отрезка времени (в мс), в течение которого возможно одновременное выполнение четырёх процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

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

[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 латинского алфавита K, L, M, N, и цифр 1, 2, 3. Определите в прилагаемом файле максимальное количество идущих подряд символов, среди которых букв ровно в два раза больше, чем цифр.

Чтобы выполнить это задание, нужно написать программу.

[24.txt](#)

23.

Пусть M — сумма минимального и максимального натуральных делителей целого числа, не считая единицы и самого числа. Если таких делителей у числа нет, будем считать значение M равным нулю.

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 424 242, в порядке возрастания, ищет среди них такие, для которых значение M при делении на 2024 даёт в остатке 42, и выводит первые 8 найденных чисел и соответствующие им значения M .

Формат вывода: для каждого из 8 таких найденных чисел в отдельной строке сначала выводится само число, затем — значение M .

Строки выводятся в порядке возрастания найденных чисел.

Например, для числа 20 $M = 2 + 10 = 12$.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

24.

Входной файл содержит информацию о бронированиях переговорных комнат в офисе компании в течение рабочего дня (с 8:00 до 20:00, т. е. 720 минут). В каждом бронировании указаны время начала и время окончания встречи (в минутах от начала рабочего дня). Переговорные комнаты пронумерованы натуральными числами начиная с 1. Каждое бронирование назначается в свободную комнату с минимальным номером. Новое бронирование может начаться в освободившейся комнате начиная со следующей минуты после завершения предыдущей встречи. Если в момент запланированного начала встречи свободных комнат нет, то бронирование отклоняется.

Определите, сколько бронирований будет успешно обработано в течение рабочего дня и каков номер комнаты, в которой состоится встреча, закончившаяся последней по времени. Если таких комнат несколько, укажите наименьший номер комнаты.

Входные данные:

* В первой строке входного файла находится натуральное число K , не превышающее 100, — количество переговорных комнат. * Во второй строке натуральное число N ($N \leq 10000$), обозначающее количество запросов на бронирование. * Каждая из следующих N строк содержит два натуральных числа, каждое из которых не превышает 720: время начала и время окончания встречи (в минутах от начала рабочего дня).

Запишите в ответе два числа: количество успешных бронирований и номер комнаты, в которой завершилась последняя встреча.

Типовой пример:

3 6 10 50 20 80 45 90 50 100 85 120 95 150

При таких исходных данных будут приняты бронирования под номерами 1, 2, 3, 5 и 6 (5 встреч). Последняя встреча завершилась в комнате 2.

[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	24
2	Тип 2	yxwz
3	Тип 3	14400
4	Тип 4	0101
5	Тип 5	35
6	Тип 6	187821
7	Тип 7	64
8	Тип 8	5376
9	Тип 9	691
10	Тип 10	174763
11	Тип 11	16
12	Тип 12	283
13	Тип 13	2010
14	Тип 14	212
15	Тип 15	36
16	Тип 16	2462
17	Тип 17	4, 161951978658652
18	Тип 18	2025, 448
19	Типы 19-21	7 8, 23 28
20	Тип 22	7
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	333
23	Тип 25	425120, 212562, 425157, 141722, 425225, 85050, 429053, 6114, 429168, 214586, 431229, 143746, 433216, 216610, 437264, 218634
24	Тип 26	491, 7
25	Тип 27	539936 , 100704