

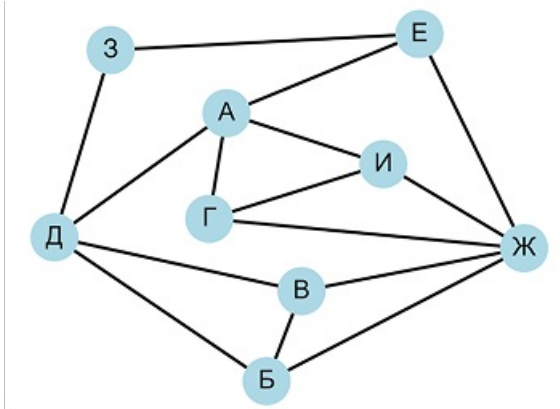
Вариант 26

ID: 68

1.

На рисунке схема дорог между населёнными пунктами изображена в виде графа, а в таблице приведены длины 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	8	9
Номер пункта	1				21					28
	2				26	16	11			12
	3							10	28	12
	4	21	26						11	
	5		16				24		16	
	6		11			24			29	
	7			10					12	14
	8			28	11	16	29	12		
	9	28	12	12				14		



Определите сумму длин дорог БЖ и ВЖ на схеме.

2.

Логическая функция (F) определяется формулой $((\neg x \vee y \vee \neg z \vee w) \wedge \neg(\neg x \vee w))$. Изображенный ниже фрагмент таблицы истинности функции (F) содержит уникальные строки и частично заполнены значения переменных. Ваша задача определить последовательность переменных (x, y, z, w) в таблице.

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

Для ответа представьте переменные (x, y, z, w) в той последовательности, которую они занимают в таблице. В ответе переменные должны быть указаны без разделителей между ними.

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите магазин, получивший наибольшую общую сумму выручки от продаж товаров отдела «Мясная гастрономия» с 7 по 9 июня.

В ответе запишите число – найденную наибольшую сумму выручки в рублях.

[Файл к заданию](#)

4.

Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв О, Н, А, К, Р, решили использовать неравномерный двоичный код, который удовлетворяет условию Фано. Для букв К и Р использовали соответственно кодовые слова 00, 011. Найдите наименьшую возможную длину кодовой последовательности для слова КОРОНА.

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 существует 6 команд:

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;

Назад n (где n – целое число), вызывающая передвижение в противоположном голове направлении;

Направо m (где m – целое число), вызывающая 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.

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

Черепахе был дан для исполнения следующий **алгоритм**:

Повтори 2 [Вперёд 7 Направо 90 Вперёд 14 Направо 90] Поднять хвост Вперёд 5 Направо 90 Назад 3 Налево 90
Опустить хвост Повтори 4 [Вперёд 10 Налево 270]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри объединения фигур, ограниченного заданными алгоритмом линиями. Точки на линиях 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.

Сколько существует 5-разрядных пятнадцатеричных чисел, в которых разряды, делящиеся на 2 без остатка, и разряды, делящиеся на 3 без остатка, чередуются?

Например, число 40068 подходит под описание, число 40086 — нет.

9.

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

- в строке все числа различны;
- сумма двух наибольших чисел строки не больше суммы трёх её оставшихся чисел.

В ответе запишите только число.

[9.xlsx](#)

[9.xls](#)

[9.ods](#)

[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 маске сети.

Известно, что IP-адрес одного из узлов сети равен 49.26.38.163, а маска сети равна 255.255.255.192. Определите количество компьютеров с нечётными номерами в этой сети, если два адреса (адрес сети и широковещательный) не используют. В ответе укажите только число.

11.

Букмекерская контора завела для хранения результатов скачек лошадей базу данных. В базе данных решено хранить следующую информацию — номер лошади и ее кличку.

Номер лошади находится в диапазоне от 1 до 1000 и кодируется с помощью одинакового и минимально возможного количества бит. В качестве клички лошади используется строка из 10 символов, каждый из которых может быть одной из заглавных букв русского алфавита. Кличка лошади кодируется посимвольно, каждый символ кодируется с помощью одинакового и минимально возможного количества бит.

Известно, что для всей записи (все 2 поля), используется минимально возможное целое количество байт. Сколько байт необходимо выделить для хранения результата скачек, если в них участвовало 52 лошади?

12.

Теория: [ссылка](#)

На ленте в соседних ячейках записано двоичное 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	1	0
q_0	λ, L, q_1		
q_1	λ, S, q_1	$0, L, q_1$	$1, L, q_1$
q_2	λ, R, q_2	$0, L, q_3$	$1, L, q_3$
q_3	λ, S, q_3		

После выполнения программы на ленте оказалась двоичная запись числа 784. Определите, какое минимальное 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 две команды, которые обозначены латинскими буквами:

A. Вычти 2

B. Найди целую часть от деления на 2

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 38 результатом является число 2 и при этом траектория вычислений содержит число 16?

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

Например, для программы **ABB** при исходном числе 13 траектория состоит из чисел 11, 5, 2.

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.

Обозначим через $m|n$ поразрядную дизъюнкцию неотрицательных целых чисел m и n . Так, например,

$$12|6 = 1100_2|0110_2 = 1110_2 = 14.$$

Для какого наименьшего неотрицательного целого числа A формула

$$((x|42 > 64) \wedge (x|34 \leq 102)) \rightarrow \neg(x|A < 70)$$

тождественно истинна (т.е. принимает значение 1) при любом неотрицательном целом значении переменной x ?

16.

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

$F(n) = 1$, если $n \geq 3210$;

$G(n) = n$, если $n < 10$;

$F(n) = F(n + 3) + 7$, если $n < 3210$;

$G(n) = G(n - 3) + 5$, 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 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.

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.

В «угловых» клетках поля (тех, которые справа и снизу ограничены стенами) Робот продолжать движение не может, 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 итоговые денежные суммы, 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.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:

- 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 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 В	Время выполнения процесса В (мс)	ID процесса(-ов) А
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.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 состоит из заглавных букв латинского алфавита.

Определите последовательность наибольшей длины в прилагаемом файле, для которой выполняются два условия:

- символы идут в алфавитном порядке,
- в последовательности находится не более одной гласной (AEIOUY).

В ответе укажите длину найденной последовательности.

Пример:

Для строки AEKZIOPSW ответ — число 4 (OPSW).

Для выполнения этого задания 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 супермаркете проводится акция «каждый четвёртый товар в чеке за полцены». Покупатель расположил товары на ленте так, чтобы заплатить за покупку несколькими чеками как можно меньше с учетом проходящей акции. Известно, что кассовый аппарат сортирует покупки так, чтобы условие акции соблюдалось и при этом итоговая стоимость покупки была максимально возможной.

Входные данные

В первой строке входного файла находится число N — количество товаров, которые хочет оплатить покупатель (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих N строках находятся числа, обозначающие цены товаров, которые выбрал покупатель (все числа натуральные, не превышающие 10 000), каждое — в отдельной строке.

Цены товаров указаны в произвольном порядке.

Запишите в ответе два целых числа: сначала сумму, которую заплатит покупатель, а затем сумму, которую он заплатит, если купит все товары одним чеком.

Пример организации данных во входном файле:

4 80 30 50 40

При таких исходных данных, если «каждый второй товар в чеке за полцены», сумма в нескольких чеках и в одном равны соответственно 160 и 165.

Пример носит иллюстративный характер. Чтобы выполнить задание, 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	40
2	Тип 2	ywzx
3	Тип 3	813425
4	Тип 4	14
5	Тип 5	35
6	Тип 6	137
7	Тип 7	64
8	Тип 8	17438
9	Тип 9	1922
10	Тип 10	31
11	Тип 11	468
12	Тип 12	1263
13	Тип 13	36
14	Тип 14	199
15	Тип 15	6
16	Тип 16	2462
17	Тип 17	2191, 91170
18	Тип 18	3349, 1015
19	Типы 19-21	51 54, 55 57
20	Тип 22	6
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	9
23	Тип 25	500032, 1070356, 500035, 606816, 500039, 501456, 500050, 949716, 500052, 1333696
24	Тип 26	44101521, 48825239
25	Тип 27	539936 , 100704