

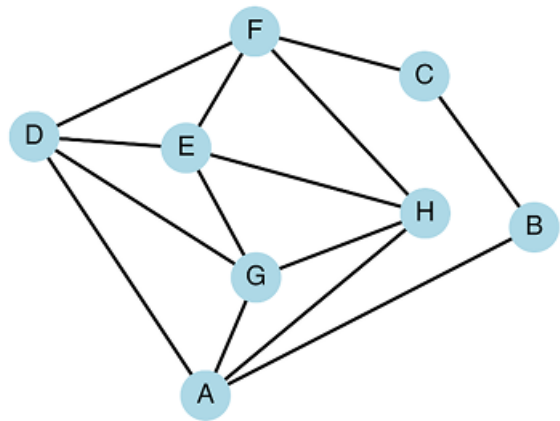
Вариант 46

ID: 88

1.

В схеме размечены пути между населенными пунктами района (они обозначены буквами), а в таблице приведена информация о длине каждого пути. Связь между буквами на схеме и номерами точек в таблице не проведена.

		Номер пункта							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Номер пункта	1					14	28		
	2				16		10	12	10
	3				15		15	19	23
	4		16	15		24		10	
	5	14			24				
	6	28	10	15					21
	7		12	19	10				25
	8		10	23			21	25	



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

2.

Миша заполнял таблицу истинности логической функции F

$$(x \vee \neg y) \wedge \neg(y \equiv z) \wedge \neg w,$$

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
	1	0	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.

Пример. Функция F 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 – переменная x . В ответе следует написать: yx .

3.

Используя информацию из приведенной базы данных, определите, на какую сумму приобрели товары покупатели из Ростова-на-Дону за первые 6 месяцев.

[Файл к заданию](#)

4.

По каналу связи передаются сообщения, которые содержат только восемь букв: Г, Е, Ж, С, Т, У, Ч и Ъ. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Коды для некоторых букв известны:

Буква	Кодовое слово
Ж	00
Г	111
У	1100
Ч	011
Е	1000
С	1001
Т	1101

Укажите возможный код минимальной длины для буквы Ъ. Если их несколько, выберите код с максимальным числовым значением.

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не составляет начало другого кодового слова. Это позволяет однозначно расшифровывать закодированные сообщения.

5.

На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R :

1. Число N переводится в троичную систему счисления.
2. Далее в этой записи заменяются цифры: 1 на 2, 2 на 0, 0 на 1.
3. Незначащие нули удаляются.
4. Запись переворачивается справа налево.
5. К записи справа приписывается сумма цифр, записанная в троичной системе счисления.
6. Полученное таким образом число — троичная запись искомого числа R .

Например, для исходного числа $69_{10} = 2120_3$ результат — число 102, а для исходного числа $41_{10} = 1112_3$ результат — число 240.

Укажите **минимальное** число R , большее 10^4 , которое может получиться с помощью этого алгоритма. В ответе запишите 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 существует две команды:

- **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 ... Команда S]** означает, что последовательность из S команд повторится k раз (k – целое число).

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Направо 45 Повтори 7 [Вперёд 6 Направо 45 Вперёд 12 Направо 135].

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.

7.

Голосовое сообщение продолжительностью 90 с было записано в формате стерео и оцифровано с глубиной кодирования 16 бит и частотой дискретизации 48 000 измерений в секунду. Сжатие данных не использовалось. Файл с оцифрованным голосовым сообщением был передан по каналу связи, пропускная способность которого 3200 бит/с.

Сколько секунд длилась передача файла? В ответе запишите целое число, единицу измерения указывать не нужно.

8.

Рассмотрим шестнадцатеричные четырёхзначные числа. Сколько существует таких чисел, у которых: 1. В записи числа присутствует две чётные и две нечётные цифры. 2. Сумма чётных цифр равна сумме нечётных цифр. 3. Ни одна из цифр не повторяется.

9.

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке три натуральных числа.

Определите количество строк таблицы, в которых сумма всех трёх чисел больше 100.

[9.xlsx](#)

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.

У двух узлов из одной сети IP-адреса 61.58.73.42 и 61.58.75.136. Определите маску сети с наибольшим количеством единиц, для которой это возможно. Для найденного значения маски посчитайте количество узлов (устройств), в двоичной записи IP-адреса которых нечётное количество единиц.

Примечание: IP-адреса подсети и широковещательной передачи (broadcast) не могут быть использованы для устройств.

11.

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 23 символов. В качестве символов используются буквы из двенадцатисимвольного алфавита. 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. Кроме собственно пароля в системе хранятся дополнительные сведения о каждом пользователе, для чего выделено целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей.

Для хранения сведений о 297 пользователях потребовалось 13 068 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе?

В ответе запишите только целое число — количество байт.

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 три команды, которые обозначены латинскими буквами:

- A. Вычесть 2
- B. Вычесть 3
- C. Найти целую часть от деления на 2

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 33 результатом является 4, при этом траектория вычислений не содержит числа 15 и содержит 22?

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

Например, для программы CBA при исходном числе 15 траектория состоит из чисел 7, 4, 2.

14.

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 17:

$$5432x67_{17} + 302x_{17}$$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита 17-ричной системы счисления.

Определите наибольшее значение x , при котором значение этого арифметического выражения кратно 19. Для найденного x укажите значение выражения в ответе в десятичной СС.

15.

Обозначим через $\text{ДЕЛ}(n, m)$ утверждение «натуральное число n делится без остатка на натуральное число m ». Для какого наименьшего натурального числа A формула

$$((\text{ДЕЛ}(x, A) \wedge \text{ДЕЛ}(x, 375)) \rightarrow \text{ДЕЛ}(x, 100)) \wedge (A > 10)$$

тождественно истинна (то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении переменной x)?

16.

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

$$F(0) = 1, F(1) = 3;$$
$$F(n) = F(n-1) - F(n-2) + 3n \text{ при } n > 1.$$

Чему равно значение функции $F(40)$? В ответе запишите только целое число.

17.

В файле содержится последовательность натуральных чисел. Её элементы могут принимать целые значения от 1 до 100 000 включительно. Определите количество троек последовательности, в которых хотя бы один элемент кратен наименьшему числу последовательности, кратному 2025, а сумма тройки при этом — шестизначное число.

В ответе запишите количество найденных троек, затем максимальную из сумм элементов таких троек.

В этой задаче под тройкой подразумеваются 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.

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.

Пример входных данных

1	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	6

[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 один камень, либо, если в куче 4 или больше камней, он может убрать четыре камня, либо, если количество камней в куче кратно трём, он может уменьшить количество камней в куче в три раза.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не более 1.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу из 1 камня или меньше.

В начальный момент в куче было S камней; $4 \leq S \leq 100$.

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.

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

- а) **Уменьшить** количество камней на 3;
- б) **Уменьшить** количество камней на 2;
- в) **Уменьшить** количество камней в 4 раза;

Шаг «в» можно использовать только в случае, когда в куче число камней кратно 4.

К примеру: из 80 камней можно получить 78, 77 и 20; из 85 камней можно получить 83 и 82.

Игра завершается в том случае, когда в куче остается меньше 32 камней. Победителем считается игрок, совершивший последний ход. В начальный момент в куче было S камней ($S > 31$)

Определите **максимальное значение** S , при котором Ваня выигрывает своим первым ходом, независимо от того, как будет ходить Петя.

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

- а) **Уменьшить** количество камней на 3;
- б) **Уменьшить** количество камней на 2;
- в) **Уменьшить** количество камней в 4 раза.

Шаг «в» можно использовать только в случае, когда в куче число камней кратно 4. К примеру: из 80 камней можно получить 78, 77 и 20; из 85 камней можно получить 83 и 82. Игра завершается в том случае, когда в куче остается меньше 32 камней. Победителем считается игрок, совершивший последний ход.

В начальный момент в куче было S камней ($S > 31$)

Определите **максимальное** и **минимальное** значения, 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.

В ответ укажите числа в возрастающем порядке.

20.

В файле содержится информация о совокупности N вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно.

Будем говорить, что процесс В зависит от процесса А, если для выполнения процесса В необходимы результаты выполнения процесса А. 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 этот процесс. Если процесс независим, в таблице указано значение 0.

Типовой пример организации данных в файле:

ID процесса В	Время выполнения процесса В (мс)	ID процесса(-ов) А
1	1	0
2	2	0
3	t	1; 2
4	3	3

Время выполнения одного из процессов неизвестно и обозначено как t.

Определите максимально возможное целочисленное t (время выполнения процесса), при котором выполнение первых тринадцати процессов (при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно и один процесс может сменять другой, завершившийся мгновенно) завершилось не более чем за 29 мс.

[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 букв A, B, C, D, E, F. Определите в файле максимальное количество идущих подряд символов (длину непрерывной подпоследовательности), среди которых не встречаются символы E и F.

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.

Найдите все числа, меньшие 10^6 , которые имеют ровно 24 делителя, соответствующих маске 4^* , и максимальный делитель таких чисел, соответствующий маске.

В ответе укажите найденные числа в порядке возрастания, справа от каждого числа выведите его максимальный делитель, соответствующий маске.

24.

Лёша играет в игру-кликер. У него есть программа, которая автоматически нажимает левую кнопку мыши с очень высокой скоростью. Однако в игре есть защита от автокликеров — она регистрирует не больше пяти нажатий в секунду. Это значит, что после регистрации первого клика в следующую секунду будут зарегистрированы только ещё четыре нажатия, а остальные будут проигнорированы.

Определите: * сколько кликов засчитает игра * какое максимальное количество кликов подряд будет проигнорировано

Входные данные

В первой строке входного файла находится число N — общее количество кликов (натуральное число от 1 до 10 000). В следующих N строках записано время каждого клика в миллисекундах от начала запуска игры (неотрицательные числа от 0 до 1 000 000). Каждое значение записано на отдельной строке.

Запишите в ответе два целых числа: сначала количество кликов, которое будет зарегистрировано, затем — максимальное количество кликов подряд, которые были проигнорированы.

Типовой пример организации данных во входном файле:

9 13 850 875 900 925 950 975 1000 2025

Ответ для типового примера: 6 3.

Игра засчитывает шесть кликов в эти моменты времени: 13, 850, 875, 900, 925 и 2025.

Подряд были проигнорированы три клика: 950, 975 и 1000.

Типовой пример имеет 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	78
2	Тип 2	xzyw
3	Тип 3	2017234
4	Тип 4	101
5	Тип 5	10006
6	Тип 6	44
7	Тип 7	43200
8	Тип 8	1560
9	Тип 9	2499
10	Тип 10	510
11	Тип 11	32
12	Тип 12	1263
13	Тип 13	828
14	Тип 14	126646894
15	Тип 15	12
16	Тип 16	126
17	Тип 17	963, 282747
18	Тип 18	3125, 446
19	Типы 19-21	8 35 37, 140
20	Тип 22	6
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	28
23	Тип 25	997920, 498960
24	Тип 26	1731, 55
25	Тип 27	539936 , 100704