

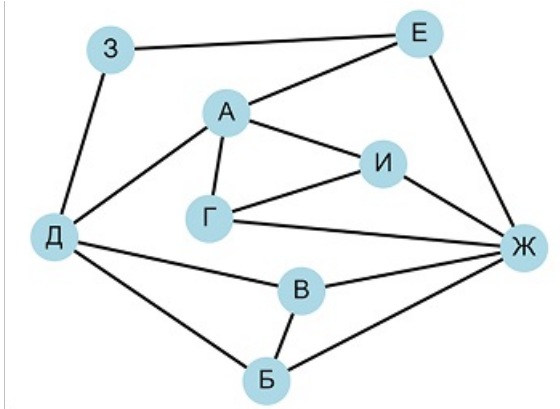
Вариант 8

ID: 50

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.

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

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите, на сколько увеличилось количество упаковок мыла детского, имеющих в наличии в магазинах Центрального района, за период со 2 по 14 августа включительно.

В ответе запишите только число.

[Файл к заданию](#)

4.

Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г, Д, Е, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв А, Б, В, Г использовали кодовые слова 000, 001, 10, 11 соответственно. Для двух оставшихся букв — Д и Е — кодовые слова неизвестны.

Укажите кратчайшее возможное кодовое слово для буквы Д, при котором код будет допускать однозначное декодирование. Если таких кодов несколько, укажите код с **наибольшим** 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 делает из него новое число R :

1. Строится восьмеричная запись числа N
2. Далее она обрабатывается по такому правилу:
 - а) если сумма цифр в восьмеричной записи делится на 2, она переводится в восьмеричную систему и приписывается к числу справа
 - б) если сумма цифр в восьмеричной записи не делится на 2, она переводится в восьмеричную систему и приписывается к числу слеваПолученное таким образом число — это восьмеричная запись искомого числа R
3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран

Например, для исходного числа $15_{10} = 17_8$ результат — число $1710_8 = 968_{10}$, а для исходного числа $17_{10} = 21_8$ — $321_8 = 209_{10}$.

Укажите **минимальное** число R , которое может быть результатом работы алгоритма, если известно, что N превышает 482.

6.

Исполнитель Черепаха действует на плоскости в декартовой системе координат и передвигается по плоскости, оставляя след своим хвостом в виде линии.

Черепаха может выполнять команды: \ **Вперёд** n (n — число), \ **Налево** m (m — число). \ По команде **Вперёд** n Черепаха перемещается вперёд на n единиц. \ По команде **Налево** m Черепаха поворачивается на месте на m градусов против часовой стрелки, при этом соответственно меняется направление дальнейшего движения.

В начальный момент Черепаха находится в начале координат и направлена вверх (вдоль положительного направления оси ординат).

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

Черепаха выполнила следующую программу:

Налево 255 Повтори 3 [Налево 30 Повтори 4 [Вперёд 10 Налево 90]]

Определите, общее количество различных точек с целочисленными координатами, которые будут находиться на пересечении только двух фигур, полученных при выполнении данной программы. Точки на линиях учитывать не следует.

7.

Сжатое растровое изображение размером 1280×960 пикселей передаётся в центр обработки информации со скоростью передачи данных $164\,000$ бит/с. Коэффициент сжатия (отношение размеров несжатого к сжатому файлу) — 4.

Каково максимально возможное количество цветов в палитре изображения, если на передачу файла отводится не более 30 секунд?

8.

Определите количество 13-ричных семизначных чисел, в записи которых не менее двух цифр 5 и никакие две чётные и две нечётные цифры не стоят рядом.

9.

Откройте файл электронной таблицы, в каждой строке которой четыре натуральных числа. Определите количество строк таблицы с числами, для которых выполнено строго одно из условий:

- в строке есть повторяющиеся числа
- в строке есть ровно три нечётных числа

В ответе запишите только число.

[9.ods](#)

10.

Костя — начинающий сетевой администратор, ему только рассказали, что такое побитовая конъюнкция и для чего она нужна. Помогите Косте осуществить побитовую конъюнкцию для чисел 187 и 240.

Какое число получится?

11.

При регистрации в компьютерной системе с каждым объектом сопоставляется идентификатор, состоящий из 89 символов и содержащий только символы из 26-символьного алфавита в двух регистрах. В базе данных для хранения сведений о каждом объекте отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно идентификатора для каждого объекта в системе хранятся дополнительные сведения, для чего отведено 23 байта на один объект.

Определите объём памяти (в Кбайтах), необходимый для хранения сведений о 1536 объектах. В ответе запишите только целое число — количество Кбайт.

12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте исполнителя МТ в соседних ячейках записана последовательность из 1000 символов, состоящей из 106 нулей, 334 единиц и 560 двоек, расположенных в указанном порядке. Ячейки справа и слева от последовательности заполнены пустыми символами «λ». В начальный момент времени головка расположена в ближайшей ячейке справа от последовательности.

Программа для исполнителя:

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

Определите количество нулей в последовательности, полученной после выполнения программы.

13.

Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть две команды, которые обозначены латинскими буквами:

А. Вычти 2

В. Найти целую часть от деления на 2

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 42 результат — число 1 и при этом траектория вычислений содержит число 26 и не содержит число 12?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы АВВ при исходном числе 13 траектория состоит из чисел 11, 5, 2.

14.

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 25.

$$B7x35F1_{25} + 16xK1_{25} + 1xG_{25}$$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита 25-ричной системы счисления.

Определите наибольшее значение x , при котором значение данного арифметического выражения кратно 24. Для найденного значения x вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 24 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления указывать не нужно.

15.

Обозначим через $m \text{ XOR } n$ поразрядное исключающее «или» неотрицательных целых чисел m и n . Так, например,

$$14 \text{ XOR } 5 = 1110_2 \text{ XOR } 0101_2 = 1011_2 = 11.$$

Для какого наименьшего неотрицательного целого числа A формула

$$(x \text{ XOR } A \neq 2) \wedge \neg((x \text{ XOR } 9 \neq 5) \rightarrow (x \text{ XOR } 27 \neq 7))$$

тождественно ложна (т. е. принимает значение 0 при любом неотрицательном целом значении переменной x)?

16.

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

```
$
F(n) = 42 \text{ при } n > 10\,000; \backslash
$
$
F(n) = 2 \cdot n + F(n+3) + F(n+4) + F(n+6), \text{ если } n \leq 10\,000 \text{ и } n \text{ — чётное}; \backslash
$
$
F(n) = -(n + F(n+1) + F(n+3)), \text{ если } n \leq 10\,000 \text{ и } n \text{ — нечётное}.
$
```

Чему равно значение выражения $F(9996) - F(9994)$?

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 трёх команд: **влево**, **вверх** или **влево-вверх**. По команде **влево** Робот перемещается в соседнюю левую клетку, по команде **вверх** — в соседнюю верхнюю, а по команде **влево-вверх** — расположенную на одну позицию левее и на одну позицию выше текущей.

Квадрат ограничен внешними стенами. Между соседними клетками квадрата также могут быть внутренние стены. Сквозь стену Робот пройти не может. Движение по диагонали допустимо, если попасть в целевую клетку возможно последовательным выполнением команд влево и вверх, но не вверх и влево.

Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой. Посещённой считается клетка, в которой Робот оказался после выполнения команды. К начальной клетке маршрута это не относится.

В угловых клетках поля, которые слева и сверху ограничены стенами, Робот продолжать движение не может, поэтому, когда он попадает в них, накопленная сумма считается итоговой. Таких конечных клеток на поле может быть несколько, включая левую верхнюю клетку поля. При разных запусках итоговые накопленные суммы могут различаться.

Определите максимальную и минимальную денежные суммы, которые может собрать Робот, пройдя из правой нижней клетки в 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.

Пример входных данных

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

[18.xlsx](#)

[18.xls](#)

[18.ods](#)

19.

Петя и **Ваня** решили поиграть. Перед ними лежат две кучи камней. Ребята ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может убрать из любой кучи **два** камня или уменьшить количество камней в большей куче в **два** раза (с округлением в большую сторону).

Например, пусть в одной куче 8, а в другой 11 камней; эту позицию мы будем обозначать так: (8, 11). За один ход из позиции (8, 11) можно получить любую из трёх позиций: (6, 11), (8, 9), (8, 6). Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не более 33. Победителем считается игрок, который сделал последний ход, то есть первым получил позицию, в которой в кучах будет 33 камня или меньше. В начале игры в первой куче было 23 камня, во второй — S камней, $S > 10$.

У игрока выигрышная стратегия, если он может выиграть при любых ходах противника.

Найдите **максимальное** значение S , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, которая позволяет 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 лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить **в меньшую** кучу один или три камня. Изменять количество камней в большей куче не разрешается. Игра завершается, когда количество камней в кучах становится равным. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым сравнявшим количество камней в двух кучах. Игроки играют рационально, т. е. без ошибок. В начальный момент в первой куче было 13 камней, а во второй — S камней, $1 \leq S \leq 23$; $S \neq 13$.

Укажите такое **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 лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить **в меньшую** кучу один или три камня. Изменять количество камней в большей куче не разрешается. Игра завершается, когда количество камней в кучах становится равным. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым сравнявшим количество камней в двух кучах. Игроки играют рационально, т. е. без ошибок. В начальный момент в первой куче было 13 камней, а во второй — S камней, $1 \leq S \leq 23$; $S \neq 13$.

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 ответ в порядке возрастания.

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 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 количество процессов, минимальное время выполнения каждого из которых является чётным числом.

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

[22.xlsx](#)
[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 24.txt состоит из символов A, B, C, D, E.

Определите максимальное число идущих подряд символов в файле, среди которых не встречается фрагмент «AB».

Для выполнения этого задания следует написать программу.

[24.txt](#)

23.

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 1 324 727, в порядке возрастания и ищет среди них числа, представленные в виде произведения ровно двух простых множителей, не обязательно различных, каждый из которых содержит в своей записи ровно одну цифру 5.

В ответе в первом столбце таблицы запишите первые 5 найденных чисел в порядке возрастания, а во втором столбце — для каждого из чисел наибольший из соответствующих им найденных множителей.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

24.

Системный администратор раз в неделю создаёт архив пользовательских файлов. Однако объём диска, куда он помещает архив, может быть меньше, чем суммарный объём архивируемых файлов. Известно, какой объём занимает файл каждого пользователя. По заданной информации об объёме файлов пользователей и свободном объёме на архивном диске определите максимальное число пользователей, чьи файлы можно сохранить в архиве. Также укажите максимальный размер имеющегося файла, который может быть сохранён в архиве при условии, что сохранены файлы максимально возможного числа пользователей.

Входные данные

В первой строке входного файла находятся два числа: S — размер свободного места на диске (натуральное число, не превышающее 10 000) и N — количество пользователей (натуральное число, не превышающее 1000). В следующих N строках находятся значения объёмов файлов каждого пользователя (все числа натуральные, не превышающие 100), каждое в отдельной строке.

Запишите в ответе два числа: сначала наибольшее число пользователей, чьи файлы могут быть помещены в архив, затем максимальный размер имеющегося файла, который может быть сохранён в архиве при условии, что сохранены файлы максимально возможного числа пользователей.

[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	wzyx
3	Тип 3	1191
4	Тип 4	011
5	Тип 5	4106
6	Тип 6	56
7	Тип 7	65536
8	Тип 8	91581
9	Тип 9	1628
10	Тип 10	176
11	Тип 11	135
12	Тип 12	667
13	Тип 13	51
14	Тип 14	115078182
15	Тип 15	30
16	Тип 16	2
17	Тип 17	50, 100124
18	Тип 18	3160, 864
19	Типы 19-21	28 9 6, 8
20	Тип 22	10
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	196
23	Тип 25	1324795, 264959, 1324801, 1151, 1324903, 2543, 1325015, 265003, 1325029, 5279
24	Тип 26	568, 50
25	Тип 27	539936 , 100704