

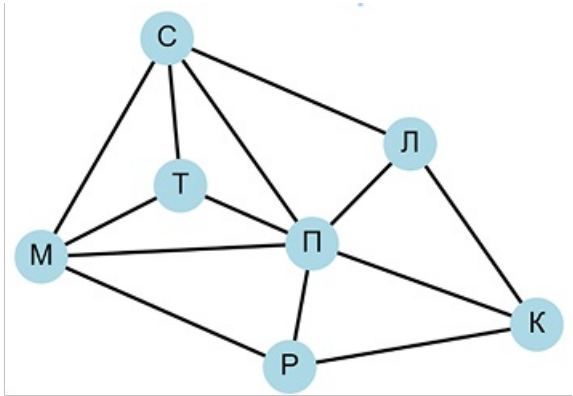
Вариант 105

ID: 148

1.

На рисунке изображена схема дорог между населёнными пунктами. Таблица показывает расстояния между точками на рисунке, но их буквенных указаний в таблице нет.

		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1					27	11	12
	2			23	16	23		27
	3		23		26		28	25
	4		16	26				23
	5	27	23					28
	6	11		28				13
	7	12	27	25	23	28	13	



Определите сумму длин дорог СЛ и МР на схеме.

2.

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

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, ответьте на следующий вопрос: Сколько минут длится самый продолжительный альбом группы Nirvana?

В ответе укажите целую часть получившегося числа.

[Файл к заданию](#)

4.

Для кодирования каждого цвета гирлянды используется неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Коды некоторых цветов представлены в таблице:

Цвет	Код
Синий	01
Желтый	11
Фиолетовый	1001
Зеленый	0010
Красный	0011
Оранжевый	

Укажите кратчайшее кодовое слово для оранжевого цвета. 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 строит по нему новое число R следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа N . 2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

а) если число N чётно, то справа приписывается «01»;

б) если число N нечётно, то к этой записи слева и справа приписывается единица.

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R . 3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Например, для исходного числа $12 = 1100_2$ результатом является число $110001_2 = 49$, а для исходного числа $5 = 101_2$ результатом является число $11011_2 = 27$.

Укажите **минимальное** число N , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число R , большее 156. 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 ... Команда S]** означает, что последовательность из S команд повторится k раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 2 [Вперёд 21 Направо 90 Вперёд 27 Направо 90] Поднять хвост Вперёд 9 Направо 90 Вперёд 10 Налево 9
Опустить хвост Повтори 2 [Вперёд 86 Направо 90 Вперёд 47 Направо 90]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри области пересечения фигур, ограниченных заданными алгоритмом линиями, включая точки на границах этого пересечения.

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.

Сколько существует восьмеричных пятизначных чисел, **не содержащих** в своей записи цифру 1, в которых все цифры различны и никакие две чётные или две нечётные цифры не стоят рядом?

9.

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке шесть натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, для которых выполняются все условия: * в строке три числа повторяются ровно два раза; * эти три числа образуют стороны прямоугольного треугольника.

В ответе запишите одно число.

[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 заданным 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.

В базе данных регистрационных данных о каждом пользователе хранятся следующие данные: дата рождения, номер паспорта и адрес проживания.

Дата рождения состоит из дня (1-31), месяца (1-12) и года (1900-2500), при этом для хранения даты отводится битовая последовательность одинаковой минимальной длины для всех пользователей, которая представляет собой одно двоичное число. Номер паспорта представлен как строка из 12 цифр от 0 до 9, каждая из которых кодируется одинаковым и минимально возможным количеством бит. Известно, что для кодирования информации об одном пользователе выделяется целое, одинаковое для всех пользователей минимальное количество байт. Известно, что адрес проживания содержит символы из алфавита мощностью 32, при этом используется посимвольное кодирование, и каждый символ кодируется одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Известно, что для хранения данных о 1316 пользователях понадобилось 27 Кбайт памяти. Найдите максимальную длину строки, которая может быть адресом пользователя.

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, которые обозначены латинскими буквами:

A. Вычесть 1

B. Вычесть 4

C. Найти целую часть от деления на 3

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 19 результатом является число 2, при этом траектория вычислений не содержит числа 8 и содержит 14?

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

Например, для программы **СВА** при исходном числе 22 траектория состоит из чисел 7, 3, 2.

14.

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 15.

$$ABCDy_{15} + 123y4_{15}$$

В записи чисел переменной y обозначена неизвестная цифра из алфавита 15-ричной системы счисления. Определите наименьшее значение y , при котором значение данного арифметического выражения кратно 14.

Для найденного y вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 14 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления указывать не нужно.

15.

Элементами множеств A , P , Q и R являются 8-битовые цепочки, причём

P — множество всех 8-битовых цепочек с чётным количеством единиц,

Q — множество всех 8-битовых цепочек, начинающихся на 10,

R — множество всех 8-битовых цепочек, оканчивающихся на 101.

Известно, что выражение

$$\neg(x \in R) \rightarrow ((x \in P) \vee (\neg(x \in A) \wedge (x \in Q))) \rightarrow ((x \in A) \vee (\neg(x \in Q) \wedge (x \in P)))$$

истинно при любой 8-битовой цепочке x .

Сколько элементов содержит **минимальное** множество A , при котором это условие выполняется?

16.

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

$F(n) = 1$, если $n \geq 10000$,
 $F(n) = F(n + 3) + 7$, если $n < 10000$ и чётное,
 $F(n) = F(n + 1) - 3$, если $n < 10000$ и нечётное.

Чему равно значение выражения $F(50) - F(57)$?

17.

В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от -100000 до 100000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых ровно одно число отрицательно, а сумма чисел пары меньше количества чисел в последовательности, делящихся на 5.

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 ($3 < N < 17$). 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 0 до 20. 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 денежную сумму, среди всех возможных итоговых сумм, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в конечную клетку маршрута.

В ответе укажите число — максимальную сумму.

Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Внутренние стены обозначены утолщёнными линиями.

[18.xlsx](#)

19.

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 одну из куч (по своему выбору) один камень или увеличить количество камней в куче в два раза. Например, пусть в одной куче 7 камней, а в другой 5 камней; такую позицию в игре будем обозначать $(7, 5)$. Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций: $(8, 5)$, $(14, 5)$, $(7, 6)$, $(7, 10)$. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 59. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший такую позицию, что в кучах всего будет 59 камней или больше.

В начальный момент в первой куче было пять камней, во второй куче — S камней; $1 < S < 53$.

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

Укажите минимальное значение S , при котором Петя 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 одну из куч (по своему выбору) один камень или увеличить количество камней в куче в два раза. Например, пусть в одной куче 7 камней, а в другой 5 камней; такую позицию в игре будем обозначать $(7, 5)$. Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций: $(8, 5)$, $(14, 5)$, $(7, 6)$, $(7, 10)$. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 59. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, что в кучах всего будет 59 камней или больше.

В начальный момент в первой куче было пять камней, во второй куче — S камней; $1 < S < 53$.

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

Найдите два 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 лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) один камень или увеличить количество камней в куче в два раза. Например, пусть в одной куче 7 камней, а в другой 5 камней; такую позицию в игре будем обозначать $(7, 5)$. Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций: $(8, 5)$, $(14, 5)$, $(7, 6)$, $(7, 10)$. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 59. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, что в кучах всего будет 59 камней или больше.

В начальный момент в первой куче было пять камней, во второй куче — S камней; $1 < S < 53$.

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 своим первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть своим первым ходом.

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

[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 не более чем из 10^6 латинских букв, десятичных цифр и символов «.», «,».

Определите наибольшее натуральное число в файле, записанное десятичными цифрами.

Например, в последовательности «a23,45bfg24,131kirt16,1fff456.» максимальным является число 456.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

[24.txt](#)

23.

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 700 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, у которых есть натуральный делитель, оканчивающийся на цифру 7 и не равный ни самому числу, ни числу 7. Выведите первые пять найденных чисел и для каждого - соответствующий наименьший делитель, оканчивающийся на цифру 7, не равный ни самому числу, ни числу 7.

Формат вывода: для каждого из пяти найденных чисел в отдельной строке сначала выводится само число, затем - значение наименьшего делителя, оканчивающегося на цифру 7, не равного ни самому числу, ни числу 7. Строки выводятся в порядке возрастания найденных чисел.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

24.

Для проведения ЕГЭ требуются наблюдатели. На сайте профи.ру есть список наблюдателей и время, в которое они могут работать. Требуется нанять как можно меньше наблюдателей, чтобы в каждый момент экзамена за учениками присматривал хотя бы один наблюдатель, при этом смена первого наблюдателя произошла как можно позже, с момента старта ЕГЭ. В первой строке содержится количество наблюдателей **N**, время начала ЕГЭ — **start** и время окончания — **end**, то есть время ЕГЭ [start, end). В следующих N строках содержится по два числа **a**, **b**, где **a** — время начала, **b** — время окончания работы наблюдателя, то есть наблюдатель работает в промежуток времени [a, b). В задаче гарантируется, что данный состав наблюдателей сможет проконтролировать ЕГЭ.

В ответе укажите минимальное количество наблюдателей, которое в состоянии проконтролировать ЕГЭ и время работы первого наблюдателя с момента старта ЕГЭ.

Пример:

```
5 2 10
1 4
1 3
3 8
7 10
10 11
```

Ответ: 3 2

Пояснение: В ответ берутся наблюдатели [1, 4), [3, 8), [7, 10). Время работы первого наблюдателя с начала экзамена $4 - 2 = 2$.

[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

Отвѣты

Номер	Задание	Отвѣт
1	Тип 1	51
2	Тип 2	ywxz
3	Тип 3	54
4	Тип 4	101
5	Тип 5	33
6	Тип 6	234
7	Тип 7	512
8	Тип 8	180
9	Тип 9	148
10	Тип 10	13
11	Тип 11	20
12	Тип 12	283
13	Тип 13	69
14	Тип 14	43166
15	Тип 15	56
16	Тип 16	11
17	Тип 17	2759, 4998
18	Тип 18	113
19	Типы 19-21	27 24, 26 23
20	Тип 22	17
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	5763859
23	Тип 25	700002, 27, 700003, 37, 700005, 6087, 700007, 77, 700008, 29167
24	Тип 26	59, 290
25	Тип 27	539936 , 100704