

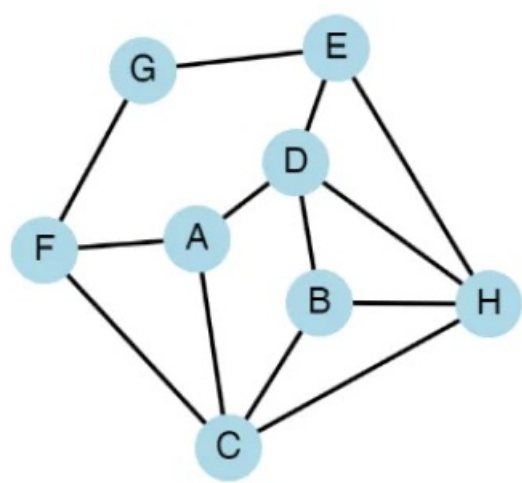
Вариант 10

ID: 52

1.

На рисунке справа схема дорог N-ского района изображена в виде графа. В таблице слева есть сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах).

		Номер пункта							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Номер пункта	1				21	15			27
	2					25	21		22
	3					18	11	10	
	4	21						20	
	5	15	25	18					23
	6		21	11				21	10
	7			10	20		21		
	8	27	22			23	10		



Таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, поэтому нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова сумма длин дорог из пункта A в пункт D и из пункта B в пункт H.

В ответе запишите целое число.

2.

Логическая функция (F) задаётся выражением: $((\neg y \rightarrow (z \equiv w)) \wedge ((z \rightarrow x) \equiv w))$

Дан частично заполненный фрагмент, содержащий неповторяющиеся строки таблицы истинности функции (F). Определите, какому столбцу таблицы истинности соответствует каждая из переменных (w, x, y, z).

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

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 зефира всех видов, имеющих в наличии в магазинах Центрального района, за период со 2 по 14 августа включительно.

В ответе запишите только число.

[3.xlsx](#)

4.

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только семь букв: П, Р, О, С, Т, А, Я; для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано.

Буквы П, О, Р, А имеют коды 110, 01, 001 и 111 соответственно.

Укажите наименьшую возможную длину закодированной последовательности для слова РОССТАТ.

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 :

1. Строится двоичная запись числа N
2. Далее эта запись обрабатывается так:
 - а) если число нечётное, в двоичной записи справа две последние цифры заменяются на 10
 - б) если число чётное, к двоичной записи справа дописывается 1, а первые две цифры слева заменяются на 10 \ Таким образом получается двоичная запись искомого числа R
3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран

Например, результат для исходного числа $4 = 100_2 \rightarrow 1001_2 = 9$, а для числа $5 = 101_2 \rightarrow 110_2 = 6$.

Укажите минимальное число R , которое может быть результатом этого алгоритма при условии, что N не меньше 26. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

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.

При создании четырехканальной (квадро) звукозаписи использовалось 256 уровней громкости. Каждый отсчёт кодировался минимально возможным и одинаковым количеством бит. Запись длилась 8 минут 32 секунды. В результате получился файл, объём которого без учёта заголовка составил 62,5 Мбайт.

С какой частотой дискретизации, выраженной в Герцах, производилась запись.

8.

Все пятибуквенные слова, составленные из букв А, Л, Г, О, Р, И, Т, М, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы.

Вот начало списка:

1. ААААА
2. ААААГ
3. ААААИ
4. ААААЛ
5. ААААМ
6. ААААО
7. ААААР

Определите, под каким номером в этом списке стоит первое слово с чётным номером, которое не начинается с букв А или Г и при этом содержит в своей записи не менее двух букв Р.

Примечание. Слово — последовательность идущих подряд букв, не обязательно осмысленная.

9.

Откройте файл электронной таблицы содержащий в каждой строке восемь натуральных чисел.

Определите сумму всех чисел в строке с наименьшим номером, для чисел которой выполнены оба условия: 1. В строке есть два числа, каждое из которых повторяется трижды, остальные два числа различны. 2. Минимальное число в строке не повторяется.

В ответе запишите только сумму чисел в соответствующей строке.

[9.xlsx](#)

[9.csv](#)

10.

Вы работаете системным администратором в средней школе. Руководство школы решило оснастить классы компьютерами для проведения уроков информатики. Вам поручено разбить имеющуюся компьютерную сеть на отдельные подсети так, чтобы каждый класс имел свою отдельную подсеть.

Ваша основная сеть имеет IP-адрес 172.16.8.0 и маску подсети 255.255.252.0.

В каждом классе будет 30 учеников и 1 учитель, что в сумме составляет 31 компьютер.

Каждая подсеть должна иметь минимум два дополнительных адреса: один для адреса сети и один для широковещательного адреса.

Определите, сколько максимум классов можно оснастить компьютерами, используя указанную сеть.

11.

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 31 символа и содержащий только десятичные цифры строчные буквы латинского алфавита (26 различных букв). В базе данных для хранения каждого пароля отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего отведено целое число байт, одинаковое для всех пользователей.

Известно, что для хранения информации о 128 пользователях потребовалось 12 килобайт. Сколько байт отведено под дополнительные сведения для одного пользователя? В ответе запишите только целое число — количество байт.

12.

Теория: [ссылка](#)

На ленте исполнителя МТ в соседних ячейках записана последовательность из 570 символов, включающая только нули и единицы. 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:

Программа работы исполнителя:

	λ	0	1
q ₀	λ, L, q ₁		
q ₁	λ, S, q ₁	1, L, q ₁	0, S, q ₁

После выполнения программы на ленте осталось ровно 220 единиц. Определите максимально возможное число нулей в исходной последовательности.

13.

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера: 1. Прибавь 3 2. Умножь на 2 3. Умножь на 5

Первая из них увеличивает число на экране на 3, вторая увеличивает число на экране в два раза, третья увеличивает число на экране в пять раз.

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 5 результатом является число 115 и которые не содержат число 25?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 123 при исходном числе 3 траектория будет состоять из чисел 6, 12, 60.

14.

Значение арифметического выражения

$$5^{23} + 25^{12} - 10$$

записали в системе счисления с основанием 5.

Сколько цифр 4 содержится в этой записи?

15.

Для какого наименьшего целого числа A формула

$$(-(x - 2)^2 + 3 < y) \vee ((x - 1)^2 + y^2 < 7) \vee (5x + A > y)$$

тождественно истинна (т. е. принимает значение 1) при любых положительных x и y ?

16.

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

$$F(n) = G(n) = n \text{ при } n \leq 2;$$

$$F(n) = G(n) + F(n - 2) \text{ при } n > 2;$$

$$G(n) = F(n - 1) - G(n - 2) \text{ при } n > 2.$$

Определите значение, полученное при вызове $G(15)$.

17.

В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от $-10\,000$ до $10\,000$ включительно.

Найдите модуль разности между количеством положительных и отрицательных чисел в файле.

[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 добавить в кучу **один** камень или **три** камня или **одиннадцать** камней. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится числом, оканчивающимся на ноль. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу, количество камней в которой оканчивается на ноль. К примеру, игра заканчивается, когда в куче стало **10**, **200**, **6800** камней.

В начальный момент в куче было S камней. S — **двузначное** число, **не** оканчивающиеся на ноль.

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 добавить в кучу **один** камень или **три** камня или **одиннадцать** камней. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится числом, оканчивающимся на ноль. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу, количество камней в которой оканчивается на ноль. К примеру, игра заканчивается, когда в куче стало **10**, **200**, **6800** камней.

В начальный момент в куче было S камней. S — **двузначное** число, **не** оканчивающиеся на ноль.

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

Найдите количество значений S , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно

- Петя не может выиграть за один ход;
 - Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.
-

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 добавить в кучу **один** камень или **три** камня или **одиннадцать** камней. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится числом, оканчивающимся на ноль. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу, количество камней в которой оканчивается на ноль. К примеру, игра заканчивается, когда в куче стало **10**, **200**, **6800** камней.

В начальный момент в куче было S камней. S — **двузначное** число, **не** оканчивающиеся на ноль.

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

Найдите сумму значений S , при которых 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 B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса(-ов) A
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 трёх процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

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.

В файле содержится строка длиной не более 10^6 из букв английского алфавита. Определите максимальную длину подпоследовательности, которая состоит только из пар символов PC, только из четвёрок символов CSGO, или из непересекающихся пар символов PC и четвёрок символов CSGO.

Например, в строке ASDPCCSGOPCNGCHPCPCSGOPC есть три подходящие подпоследовательности PCCSGOPC, PCPC и CSGOPC. Максимальная длина — 8.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

[24.txt](#)

23.

Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [177000; 177300], простые числа, сумма цифр которых является простым числом. Для каждого найденного числа запишите само число и сумму его цифр.

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

Ответы

Номер	Задание	Ответ
1	Тип 1	40
2	Тип 2	zwyx
3	Тип 3	4556
4	Тип 4	20
5	Тип 5	26
6	Тип 6	56
7	Тип 7	32000
8	Тип 8	8626
9	Тип 9	318
10	Тип 10	16
11	Тип 11	72
12	Тип 12	569
13	Тип 13	98
14	Тип 14	21
15	Тип 15	-4
16	Тип 16	41
17	Тип 17	18
18	Тип 18	2025, 448
19	Типы 19-21	16 18 954
20	Тип 22	10
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	90
23	Тип 25	177011, 17, 177013, 19, 177101, 17, 177167, 29, 177211, 19, 177239, 29, 177257, 29
24	Тип 26	59, 290
25	Тип 27	539936 , 100704