

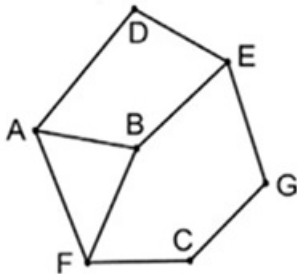
Вариант 103

ID: 146

1.

На рисунке схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах).

		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1			21				13
	2			39			30	2
	3	21	39			8		
	4					53	5	
	5			8	53			
	6		30		5			3
	7	13	2				3	



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите суммарную длину маршрута $A \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow G \rightarrow C \rightarrow F$. Под суммарной длиной подразумевается общая сумма всех длин дорог, ведущих из одного пункта в другой по заданном маршруту. В ответе запишите целое число.

2.

Дана логическая функция пяти логических переменных:

$$(f(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5) = (x_1 \vee \neg x_2 \vee \neg x_3 \vee x_4 \vee \neg x_5) \wedge (\neg x_1 \vee \neg x_2 \vee x_3 \vee x_4 \vee x_5) \wedge (x_1 \vee \neg x_2 \vee \neg x_3 \vee \neg x_4 \vee x_5))$$

и фрагмент таблицы истинности этой функции с неизвестными значениями некоторых ячеек.

x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	f
0	1	1	0	a	1
0	1	1	1	0	b
0	1	c	d	1	0
0	0	0	1	0	e

Укажите в ответе значения неизвестных величин (a, b, c, d, e) подряд без пробелов и запятых.

Например, если значения величин соответственно равны (a = 1, b = 0, c = 0), то в ответе необходимо записать 100.

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую стоимость товаров: крупа перловая, хлопья овсяные Геркулес, соль поваренная Экстра, поступивших в магазин 03.06.2022, расположенный по адресу: ул. Луговая, 21.

В ответе запишите только число.

[Файл к заданию](#)

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.

По каналу связи передаются трёхзначные числа. Для каждой пары таких чисел строится контрольная сумма, необходимая для обнаружения ошибок при передаче. Контрольная сумма строится следующим образом:

1. Записывается сумма разрядов сотен исходных чисел.
2. Справа дописывается сумма разрядов десятков исходных чисел.
3. Слева дописывается сумма разрядов единиц исходных чисел.
4. Контрольная сумма — это три цифры полученного числа: число тысяч, сотен и десятков.

Пример: передаются числа 473 и 934. Сумма разрядов сотен равна 13, сумма разрядов десятков равна 10, сумма разрядов единиц 7. Получаем число 71310, контрольная сумма 131.

Определите, при каком наибольшем значении первого числа пары контрольная сумма может быть равна 002?

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 2 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 ... КомандаS]** означает, что последовательность из S команд повторится k раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Вперёд 9 Направо 90

Повтори 2 [Вперёд 3 Направо 90 Вперёд 3 Направо 270]

Повтори 2 [Вперёд 3 Направо 90]

Вперёд 9

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

7.

Прибор автоматической фиксации нарушений правил дорожного движения делает цветные фотографии размером 1024×768 пикселей, используя палитру из 4096 цветов. Для передачи снимки группируются в пакеты по 256 штук. Определите максимальный размер одного пакета фотографий в Мбайт.

В ответе запишите только число.

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 шесть натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, содержащих числа, для которых выполнены оба условия:

- в строке только одно число повторяется трижды, остальные числа различны;
- утроенный квадрат повторяющегося числа строки больше суммы квадратов её неповторяющихся чисел.

В ответе запишите только число.

[9.ods](#)

[9.xls](#)

[9.xlsx](#)

[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.

Сеть задана IP-адресом 195.102.65.64 и маской сети 255.255.255.192.

Сколько в этой сети IP-адресов, в которых одинаковое количество нулей и единиц в правом байте адреса?

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](#)

Выполните задание.

На ленте исполнителя МТ в соседних ячейках записана последовательность из 1000 символов, состоящей из 323 двоек, 115 нулей и 562 единиц, расположенных в указанном 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
q_0	λ, R, q_1			
q_1		$2, R, q_1$	$0, S, q_1$	$1, R, q_1$

Определите сумму значений всех цифр последовательности, полученной после выполнения программы.

13.

Исполнитель ТриКоманды преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

- А. Прибавить 1**
- В. Умножить на 2**
- С. Умножить на 3**

Программа для исполнителя ТриКоманды — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 3 результат — число 18, при этом траектория вычислений содержит число 8 и не содержит 13?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы СВА при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 21, 42, 43.

14.

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 24.

$$4Mx_{24} + 265AFDNx_{24} + N4x931B3L_{24} + NGx4F_{24} + FKJB5xIK_{24}$$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита 24-ричной системы счисления. Определите наименьшее значение x , при котором значение данного арифметического выражения кратно 23. Для найденного x вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 23 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления указывать не нужно.

15.

Для какого наибольшего целого неотрицательного числа A выражение

$$(x > 10) \vee (A < (x \cdot y)) \vee (y < 5)$$

тождественно истинно, то есть принимает значение 1 при любых натуральных числах x и y ?

16.

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

$$F(n) = 1 \text{ при } n \leq 5;$$
$$F(n) = n + F(n-2), \text{ если } n > 5$$

Чему равно значение выражения $F(2126) - F(2122)$?

17.

В файле содержится последовательность натуральных чисел. Её элементы могут принимать целые значения от 1 до 100 000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых остаток от деления хотя бы одного из элементов на 16 равен минимальному элементу последовательности. 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. При этом робот может брать монеты только с тех клеток, где количество монет нечётно. Если количество монет чётно, то Робот не берёт в этой клетке ни одной монеты. 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.

[18.xlsx](#)

19.

Петя и Ваня решили поиграть. Перед ними лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу **три камня, пять камней или увеличить количество камней в куче в три раза**. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее **97**. Если при этом количество камней в куче не превышает **105**, победителем считается игрок, который сделал последний ход. В противном случае победителем становится его противник, при этом считается, что противник сделал ход.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 96$. Будем говорить, что у игрока выигрышная стратегия, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите максимальное значение S , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

Петя и Ваня решили поиграть. Перед ними лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу **три камня, пять камней или увеличить количество камней в куче в три раза**. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее **97**. Если при этом количество камней в куче не превышает **105**, победителем считается игрок, который сделал последний ход. В противном случае победителем становится его противник, при этом считается, что противник сделал ход.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 96$. Будем говорить, что у игрока выигрышная стратегия, если он может выиграть при любых ходах противника.

Найдите наименьшее и наибольшее 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.

Петя и Ваня решили поиграть. Перед ними лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу **три камня, пять камней или увеличить количество камней в куче в три раза**. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее **97**. Если при этом количество камней в куче не превышает **105**, победителем считается игрок, который сделал последний ход. В противном случае победителем становится его противник, при этом считается, что противник сделал ход.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 96$. Будем говорить, что у игрока выигрышная стратегия, если он может выиграть при любых ходах противника.

Определите количество S , при которых 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

В ответ укажите количество найденных значений.

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 А и В 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 независимый, 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 четырёх процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

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

[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 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.

Назовём маской последовательность символов, в которой также могут встречаться такие символы:

- символ «?» означает ровно одну произвольную цифру
- символ «*» означает любую последовательность цифр произвольной длины; в том числе «*» может задавать и пустую последовательность Например, в числе 1236547809 можно найти маску 3?5*0.

Найдите все числа, меньшие 10^8 , которые без остатка делятся на 1756 и **в их написании можно найти маску 12^*45^*3** . В качестве ответа приведите все найденные числа в порядке возрастания, справа от каждого найденного числа укажите результат его целочисленного деления на 1756.

Количество полей для ответа может быть избыточно.

24.

На закупку товаров типов Q и Z выделена определённая сумма денег. Эти товары есть в продаже по различной цене. Необходимо на выделенную сумму закупить как можно больше товаров двух типов (по общему количеству). Если можно разными способами купить максимальное количество двух товаров, то нужно выбрать способ, при котором будет закуплено как можно больше товаров типа Q. Если при этих условиях есть несколько способов закупки, нужно потратить как можно меньше денег.

Определите, сколько будет закуплено товаров типа Q и сколько денег останется.

Входные данные представлены в файле следующим образом. Первая строка входного файла содержит два целых числа: N — общее количество товаров и M — сумма выделенных на закупку денег (в рублях). Каждая из следующих N строк содержит целое число (цена товара в рублях) и символ (латинская буква Q или Z), определяющий тип товара. Все данные в строках входного файла отделены одним пробелом.

Запишите в ответе два числа: сначала количество закупленных товаров типа Q, затем оставшуюся неиспользованной сумму денег.

Пример входного файла:

```
6 110
40 Z
50 Q
50 Z
30 Z
20 Q
10 Z
```

В данном случае можно купить не более четырёх товаров, из них не более двух товаров типа Q. Минимальная цена такой покупки 110 рублей (покупаем товары 10 Z, 20 Q, 30 Z, 50 Q). Останется 0 рублей. Ответ: 2 0.

[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	100
2	Тип 2	00101
3	Тип 3	36000
4	Тип 4	20
5	Тип 5	190
6	Тип 6	73
7	Тип 7	288
8	Тип 8	1560
9	Тип 9	245
10	Тип 10	20
11	Тип 11	72
12	Тип 12	1114
13	Тип 13	6
14	Тип 14	114549282042
15	Тип 15	4
16	Тип 16	4250
17	Тип 17	1214, 176024
18	Тип 18	1412, 202
19	Типы 19-21	91 30, 88 3
20	Тип 22	85
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	9
23	Тип 25	12374532, 7047, 12453552, 7092, 12455308, 7093, 12945232, 7372, 51245348, 29183
24	Тип 26	68, 33
25	Тип 27	539936 , 100704