

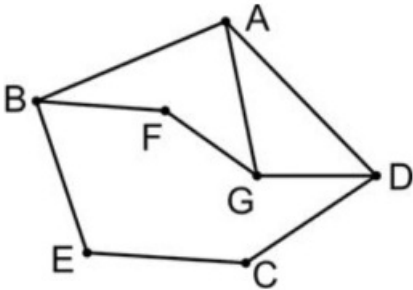
Вариант 108

ID: 151

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



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, какова сумма протяжённости дорог из пункта F в пункт B и из пункта E в пункт C.

В ответе запишите целое число.

2.

Логическая функция (F) задаётся выражением $(d \wedge (a \vee \neg c \rightarrow a \wedge b \wedge \neg c))$. На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции (F), содержащий **неповторяющиеся строки**. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции (F) соответствует каждая из переменных (a, b, c, d).

?	?	?	?	F
1	1		1	1
1		1	1	1
1		1		1

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите, какое количество упаковок подушек с лебяжьим пухом было всего продано в магазине на проспекте Суворова?

[3.xlsx](#)

4.

Для кодирования букв А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, использован неравномерный троичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для буквы А используется кодовое слово 0; для буквы Б используется кодовое слово 10; для буквы В используется кодовое слово 11; для буквы Г используется кодовое слово 21; для буквы Д используется кодовое слово 22. Какова минимальная общая длина кодовых слов для букв Е, Ж, З, И?

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 подается натуральное число N, оно обрабатывается следующим образом:

1. Строится шестнадцатеричная запись этого числа.
2. У него удаляются все цифры, которые не записываются буквами.
3. Полученное число переводится в десятичную систему счисления.

Какое число получится, если подать на вход число 232?

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 4 команды:

- **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
- **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 такой алгоритм:

Повтори 36 [Вперёд 1 Направо 36] Поднять хвост Вперёд 4 Направо 90 Опустить хвост Повтори 8 [Вперёд 6 Направо 90]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри пересечения фигур. Точки на линии учитывать не нужно.

7.

Производилась двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 44100 Гц и 32-битным разрешением. В результате получен файл размером 50 Мбайт без учёта размера заголовка и без сжатия данных.

Определите длительность звукозаписи (в минутах). В качестве ответа укажите ближайшее к полученному времени записи целое число.

8.

Сколько существует 4-разрядных четверичных чисел, в которых хотя бы одна цифра встречается не менее двух раз?

9.

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке семь натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, для чисел которых выполнены оба условия: * в строке есть два числа, каждое из которых повторяется дважды, остальные три числа различны; * среднее арифметическое всех повторяющихся чисел строки меньше среднего арифметического всех её чисел.

В ответе запишите только число.

[9.xls](#)

[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 95.112.224.0 и маской сети 255.255.255.128.

Сколько в этой сети IP-адресов, в которых правый байт в двоичной записи адреса представляет собой палиндром, то есть читается слева направо и справа налево одинаково?

11.

На предприятии каждой изготовленной детали присваивают серийный номер из 197 символов. Для его хранения отведено одинаковое и минимально возможное число байт. При этом все символы кодируются одинаковым и минимально возможным числом бит. Известно, что для хранения 178 080 серийных номеров отведено более 25 Мбайт памяти. Определите минимально возможную мощность алфавита, из которого составляются серийные номера.

В ответе запишите только число.

12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте в соседних ячейках записана последовательность из 500 символов, которые могут включать только нули, единицы и двойки. 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	0	1	2
q_0	λ, L, q_1			
q_1	λ, S, q_1	1, L, q_1	2, L, q_1	0, L, q_1

После выполнения программы сумма цифр на ленте оказалась ровно 200. Определите, сколько было двоек, при максимально возможном числе единиц в исходной последовательности, если известно, что в начальный момент времени на ленте был хотя бы один ноль.

13.

Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

- 1. Прибавь 2.
- 2. Умножь на 2.

Первая из них увеличивает число на экране на 2, вторая увеличивает число на экране в два раза.

Программа для исполнителя – это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 1 результатом является число 52, и при этом траектория вычислений содержит число 18?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы **121** при исходном числе 3 траектория будет состоять из чисел 5, 10, 12.

14.

Значение арифметического выражения $25^{340} + 25^{79} - 5^{60} + x$, где x — целое положительное число, не превышающее 1000000, записали в 25-ричной системе счисления. Определите наибольшее значение x , при котором количество нулей в 25-ричной записи значения этого арифметического выражения равно 287.

В ответе запишите число в десятичной системе счисления.

15.

На числовой прямой даны два отрезка: $P = [117; 158]$ и $Q = [129; 180]$. Укажите **наименьшую** возможную **длину** такого отрезка A , для которого логическое выражение

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

истинно (т. е. принимает значение 1) при любом значении переменной x .

16.

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

- $F(n) = 1$ при $n \geq 2024$,
- $F(n) = F(n + 2) + F(n + 4)$ в остальных случаях.

Сколько различных натуральных чисел в области значений функции $F(n)$?

17.

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

Определите и запишите в ответе сначала количество пар элементов последовательности, в которых разность элементов чётна и кратна 37, 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: влево или вниз. По команде влево Робот перемещается в соседнюю левую 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 с собой ближайшее к записанному в клетке значению кратное 5 число (например, если в клетке лежит 54 монеты, Роботу на счёт начисляется 55 монет, а если 52 монеты — тогда 50 монет); это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота. В «угловых» клетках поля — тех, которые слева и снизу ограничены стенами, Робот не может продолжать движение, поэтому накопленная сумма считается итоговой. Таких конечных клеток на поле может быть несколько, включая левую 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 правой 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_3.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 три камня либо увеличить количество камней в куче в пять раз. 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 301.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу, состоящую из 301 или более камней. В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 300$.

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

Укажите наименьшее 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 три камня либо увеличить количество камней в куче в пять раз. 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 301.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу, состоящую из 301 или более камней. В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 300$.

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

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 ответе в порядке возрастания.

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 три камня либо увеличить количество камней в куче в пять раз. 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 301.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу, состоящую из 301 или более камней. В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 300$.

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.

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 независим, 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.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 символов латинского алфавита A-Z и цифр 0–9.

Определите максимальное чётное десятичное число в прилагаемом файле.

Числом считается последовательность цифр, ограниченная отличными от цифр символами. Также число может быть ограничено началом или концом строки.

Например, для строки 42CAT481516DOG23 ответ — 481516.

Для выполнения этого задания нужно написать программу.

[24.txt](#)

23.

Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [397438; 443520], числа, имеющие не менее 142 чётных различных натуральных делителей, не считая самого числа.

Для каждого найденного числа запишите в отдельной строке два значения: сначала количество делителей, подходящих под условие, затем максимальный из них. Результаты выводите в порядке возрастания найденных чисел.

24.

В супермаркете проводится акция «каждый шестой товар в чеке за полцены». Покупатель расположил товары на ленте так, чтобы заплатить за покупку несколькими чеками как можно меньше с учетом проходящей акции. Известно, что кассовый аппарат сортирует покупки так, чтобы условие акции соблюдалось и при этом итоговая стоимость покупки была максимально возможной.

Входные данные

В первой строке входного файла находится число N — количество товаров, которые хочет оплатить покупатель (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих N строках находятся числа, обозначающие цены товаров, которые выбрал покупатель (все числа натуральные, не превышающие 10 000), каждое — в отдельной строке.

Цены товаров указаны в произвольном порядке.

Запишите в ответе два целых числа: сначала сумму, которую заплатит покупатель, а затем сумму, которую он заплатит, если купит все товары одним чеком.

Типовой пример организации данных во входном файле

4 80 30 50 40

При таких исходных данных, если «каждый второй товар в чеке за полцены», сумма в нескольких чеках и в одном будут:

160 и 165.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания 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	74
2	Тип 2	dacb
3	Тип 3	3600
4	Тип 4	11
5	Тип 5	14
6	Тип 6	6
7	Тип 7	2
8	Тип 8	174
9	Тип 9	83
10	Тип 10	8
11	Тип 11	33
12	Тип 12	399
13	Тип 13	96
14	Тип 14	999975
15	Тип 15	29
16	Тип 16	1013
17	Тип 17	69, 17534
18	Тип 18	2365, 470
19	Типы 19-21	58 12, 55 52
20	Тип 22	23
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	39168781038
23	Тип 25	143, 201600, 143, 205920, 143, 207900, 143, 211680, 143, 214200, 143, 218400, 167, 221760
24	Тип 26	46201709, 49699604
25	Тип 27	539936 , 100704