

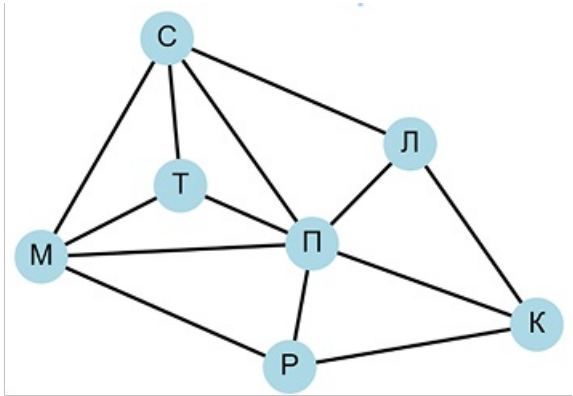
Вариант 127

ID: 170

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 $(F=\neg(y \rightarrow z) \vee (\neg x \rightarrow \neg w) \vee x)$,
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
0			0	0
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, определите количество упаковок зайцев шоколадных, поступивших в магазины Октябрьского и Прибрежного районов, за период с 2 по 20 августа включительно.

[Файл к заданию](#)

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.

Дано натуральное четырёхзначное число N . К нему применяется алгоритм.

1. Перемножаются первая и вторая, вторая и третья, третья и четвёртая цифры числа.
2. Полученные произведения записываются друг за другом в порядке неубывания.
3. Незначащие нули в начале числа отбрасываются.

Например, для числа 1024 будет следующий алгоритм: 1024 — 0, 0, 8 — 008 — 8, а для числа 2311 алгоритм пройдет через следующие шаги — 6, 3, 1 — 136.

Сколько существует различных чисел N , при которых получается четырёхзначный результат?

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 есть 4 команды:

Поднять хвост — переход к перемещению без рисования

Опустить хвост — переход в режим рисования

Вперёд n (где n — целое число) — передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова

Направо m (где m — целое число) — 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 2 [Вперёд 12 Направо 90 Вперёд 19 Направо 90] Поднять хвост Вперёд 4 Направо 90 Вперёд 6 Налево 90
Опустить хвост Повтори 2 [Вперёд 12 Направо 90 Вперёд 6 Направо 90]

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

7.

Звуковой файл объёмом 14 МБ был разбит на целые пакеты по 2000 КБ и передан в город А. Известно, что один пакет, даже неполный, передается за 2 минуты. Сколько секунд длилась передача?

8.

Все шестибуквенные слова, в составе которых могут быть только русские буквы У, Н, И, В, Е, Р, С, Т, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы начиная с 1. Ниже приведено начало списка.

1. ВВВВВВ
2. ВВВВВЕ
3. ВВВВВИ
4. ВВВВВН
5. ВВВВВР
6. ВВВВВС
7. ВВВВВТ
8. ВВВВВУ

...

Определите номер последнего слова в списке, начинающегося с согласной буквы, в котором не менее трёх гласных букв идут подряд.

9.

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке семь натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, для чисел которых выполнены оба условия:

- в строке ровно одно число повторяется трижды, ровно одно число повторяется дважды, остальные числа без повторений;
- максимальное из всех повторяющихся чисел строки больше наибольшего из её неповторяющихся чисел.

В ответе запишите только число.

[9.ods](#)

10.

В терминологии сетей TCP/IP маска сети — это двоичное число, меньшее 2^{32} ; в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого места нули.

Маска определяет, 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 байт, причём каждый байт записывается в виде десятичного числа.

Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске. Например, если IP-адрес узла равен 131.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 131.32.240.0.

Для узла с IP-адресом 111.91.200.28 адрес сети равен 111.91.192.0. Найдите наименьшее возможное количество нулей в двоичной записи маски подсети.

11.

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 200 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 2040-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения 98 304 идентификаторов. В ответе запишите только целое число — количество Кбайт.

12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте в соседних ячейках записана последовательность из 1000 символов, включающая только нули и единицы. Ячейки слева и справа от последовательности заполнены пустыми символами «λ». В начальный момент времени головка расположена в ближайшей ячейке слева от последовательности.

Программа работы исполнителя:

	λ	1	0
q ₀	λ, R, q ₁	1, R, q ₁	0, R, q ₀
q ₁	λ, S, q ₁	0, R, q ₁	0, R, q ₀

Перед выполнением программы на ленте находилось 600 единиц. Определите максимально возможную сумму всех цифр на ленте после выполнения алгоритма.

13.

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

- A. Вычесть 3
- 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 47 результат — число 6, при этом траектория вычислений не содержит число 25 и содержит 15?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы CBA при исходном числе 105 траектория будет состоять из чисел 35, 31, 28.

14.

Определите количество цифр с чётным числовым значением в 36-ричной записи числа, заданного выражением:

$$5 \cdot 1296^{2021} - 4 \cdot 216^{2022} + 3 \cdot 36^{2023} - 2 \cdot 6^{2024} - 2025$$

15.

Обозначим через $ДЕЛ(n, m)$ утверждение «натуральное число n делится без остатка на натуральное число m ».

Для какого наибольшего натурального числа A выражение

$$\neg ДЕЛ(x, A) \rightarrow (\neg ДЕЛ(x, 48) \vee \neg ДЕЛ(x, 35))$$

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

16.

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

$$F(n) = 2 \times (G(n - 3) + 8)$$

$$G(n) = 2 \times n, \text{ если } n < 10$$

$$G(n) = G(n - 2) + 1, \text{ если } n \geq 10$$

Чему равно значение выражения $F(15548)$?

17.

В файле содержится последовательность целых чисел, по модулю не превышающих 100000.

Определите количество пар элементов последовательности, в которых хотя бы одно число отрицательно, а сумма элементов пары кратна количеству положительных чисел в последовательности. В ответе запишите два числа: сначала количество найденных пар, затем максимальную из сумм элементов таких пар.

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.

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.

Пример входных данных

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

[18.ods](#)

[18.xls](#)

[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, добавить два камня или увеличить количество камней в куче в два раза. Например, если в начале игры в куче 3 камня, Петя может первым ходом получить кучу из 4, 5 или 6 камней. Общий запас игроков составляет 50 камней (включая те, что уже лежат в куче). Например, если в куче уже есть 30 камней, то следующим ходом выполнять удвоение нельзя — камней не хватит.

Игра завершается, когда количество камней в куче становится не менее 41. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 41 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 40$.

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

Укажите такое значение S , при котором у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть вторым ходом при любой игре Пети, но у Вани нет стратегии, которая позволяла бы ему гарантированно выиграть 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, добавить два камня или увеличить количество камней в куче в два раза. Например, если в начале игры в куче 3 камня, Петя может первым ходом получить кучу из 4, 5 или 6 камней. Общий запас игроков составляет 50 камней (включая те, что уже лежат в куче). Например, если в куче уже есть 30 камней, то следующим ходом выполнять удвоение нельзя — камней не хватит.

Игра завершается, когда количество камней в куче становится не менее 41. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 41 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 40$.

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

Укажите два значения S , при которых у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть третьим ходом при любой игре Пети, но у Вани нет стратегии, которая позволяла бы ему гарантированно выиграть первым или вторым ходом.

В ответе запишите найденные значения в порядке возрастания: сначала меньшее, затем большее.

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, добавить два камня или увеличить количество камней в куче в два раза. Например, если в начале игры в куче 3 камня, Петя может первым ходом получить кучу из 4, 5 или 6 камней. Общий запас игроков составляет 50 камней (включая те, что уже лежат в куче). Например, если в куче уже есть 30 камней, то следующим ходом выполнять удвоение нельзя — камней не хватит.

Игра завершается, когда количество камней в куче становится не менее 41. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 41 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 40$.

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

Найдите такое значение S , при котором у Пети нет стратегии, позволяющей ему гарантированно выиграть первым ходом, но у Пети есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть вторым ходом при любой игре Вани, и при этом у Пети есть два разных первых хода, обеспечивающих выигрыш вторым ходом.

20.

В файле хранится информация о сборке N компонентов, которые могут быть собраны параллельно или последовательно. Будем говорить, что компонент B включает в себя компонент A, если для сборки компонента B требуются детали, полученные при сборке компонента A. В этом случае компоненты могут быть собраны только последовательно. Информация о компонентах представлена в файле в виде таблицы. В первом столбце таблицы указан идентификатор компонента (ID), во втором столбце таблицы — время его сборки в минутах, в третьем столбце перечислены с разделителем «;» ID компонентов, которые включены в этот компонент. Если компонент является независимым, то в таблице указано значение 0.

Типовой пример организации данных в файле:

ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса(-ов) A
1	4	0
2	3	0
3	1	1; 2
4	7	3

Определите минимальное время, через которое может завершиться сборка всех компонентов, при условии, что все компоненты, не включающие в себя другие, могут собираться 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 символов и содержит только десятичные цифры и буквы латинского алфавита.

Найдите минимальную длину подстроки, содержащей в порядке возрастания все шестнадцатеричные цифры. Строка может включать повторяющиеся цифры и другие символы. В ответе укажите найденную длину.

Пример: Строка '0XY3Z9ABC1948FRG2333W4' содержит первые 5 символов (из 16 нужных).

Для выполнения этого задания следует написать программу.

[24.txt](#)

23.

Назовём маской числа последовательность цифр, в которой также могут встречаться следующие символы:

символ «?» означает ровно одну произвольную цифру;

символ «*» означает любую последовательность цифр произвольной длины; в том числе «*» может задавать и пустую последовательность.

Например, маске $123*4?5$ соответствуют числа 123405 и 12300405.

Среди натуральных чисел, не превышающих 10^7 , найдите все числа, удовлетворяющие маске $34?8*9$ имеющие более 4 простых делителей (не равных самому числу и 1). В ответ в порядке возрастания выпишите подходящие числа и их наибольшие простые делители.

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	51
2	Тип 2	ywzx
3	Тип 3	13600
4	Тип 4	11
5	Тип 5	1835
6	Тип 6	63
7	Тип 7	960
8	Тип 8	229376
9	Тип 9	1047
10	Тип 10	12
11	Тип 11	28800
12	Тип 12	400
13	Тип 13	107
14	Тип 14	1013
15	Тип 15	1680
16	Тип 16	15588
17	Тип 17	32, -5058
18	Тип 18	1833, 782
19	Типы 19-21	35 17, 32 19
20	Тип 22	363
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	153
23	Тип 25	3408699, 107, 3418989, 157, 3428139, 131, 3428679, 79, 3438799, 53, 3468969, 79, 3488199, 173, 3488709, 233
24	Тип 26	46201709, 49699604
25	Тип 27	539936 , 100704