

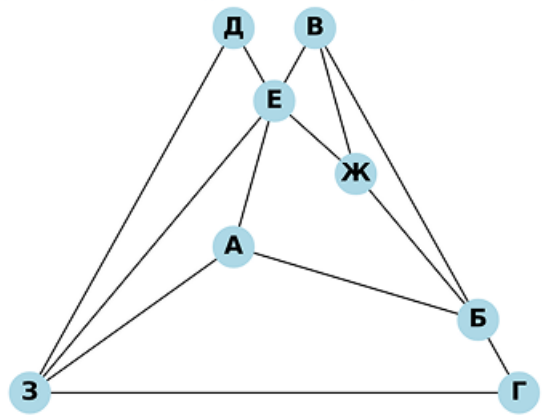
Вариант 153

ID: 196

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	8
Номер пункта	1		21	23		16		23	
	2	21						24	20
	3	23						20	
	4						11	16	29
	5	16							14
	6				11			10	22
	7	23	24	20	16		10		
	8		20		29	14	22		



Определите сумму длин дорог ЖБ и ВБ на схеме.

2.

Миша заполнял таблицу истинности логической функции F

$$\neg(z \rightarrow w) \vee (x \rightarrow y) \vee \neg x,$$

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	0
1	0			0
	1			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.

Пример. Функция F задана выражением $\neg x \vee y$, зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид.

		F
0	1	0

В этом случае первому столбцу соответствует переменная y , а второму столбцу — переменная x . В ответе следует написать: yx .

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую массу (в кг) всех видов зефира, полученных магазинами на улице Metallургов за период с 4 по 13 июня включительно.

В ответе запишите только число.

[3.xls](#)

4.

Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из только из букв А, Б, В, Г, решили использовать неравномерный двоичный код, который удовлетворяет условию Фано. Для букв А и Б использовали соответственно кодовые слова 1, 01. Найдите наименьшую возможную длину кодовой последовательности для слова ГАВ.

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 троичная запись числа N . 2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

- а) если число N делится на 3, то к этой записи дописываются две последние троичные цифры;
- б) если число N на 3 не делится, то остаток от деления умножается на 5, переводится в троичную запись и дописывается в конец числа.

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

Например, для исходного числа $11 = 102_3$ результатом является число $102101_3 = 307$, а для исходного числа $12 = 110_3$ это число $11010_3 = 111$.

Укажите минимальное число R , большее 133, которое может быть получено с помощью описанного алгоритма. 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 23 Налево 90 Назад 27 Налево 90] Поднять хвост Назад 5 Направо 90 Вперёд 11 Налево 90 Опустить хвост Повтори 2 [Вперёд 26 Направо 90 Вперёд 32 Направо 90]

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

7.

Растровые изображения размером 1600 на 900 пикселей с палитрой из 2048 цветов группируются в пакеты по 16 штук и передаются по каналу связи. Известно, что время передачи одного такого пакета занимает ровно 5 минут.

Определите, чему равна пропускная способность канала связи в бит/с. В ответе запишите только число.

8.

Семён составляет слова из букв К, О, М, П, Е, Г, Э.

Сколько слов длиной 6 может составить Семён, если на первой и последних позициях могут быть только гласные буквы, на остальных — только согласные?

Под словом понимается любая буквенная последовательность, не обязательно осмысленная. Каждая буква может входить в слово любое количество раз.

9.

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке пять натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, содержащих числа, для которых выполнены оба условия: * квадрат наибольшего значения больше произведения остальных чисел; * сумма двух наибольших значений как минимум вдвое больше суммы остальных значений в строке.

В ответе запишите только число.

[09.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.

Дед Мороз модернизировал свою резиденцию и провёл Wi-Fi, но не установил пароль. Известно, что два его устройства в этой сети имеют IP-адреса 174.215.202.181 и 174.215.202.147.

Дед Мороз хочет защититься от недоброжелателей, заняв все IP-адреса устройствами эльфов-помощников. Какое минимальное возможное количество эльфов должны подключиться к сети, чтобы заполнить её целиком?

Учтите, что два адреса уже заняты устройствами Деда Мороза.

11.

При регистрации на учебной платформе онлайн-школы Профиматика пользователю выдаётся идентификатор, состоящий из 4403 символов. В базе каждый идентификатор занимает одинаковое и минимально возможное число байт. При этом используется посимвольное кодирование, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным числом бит. Известно, что для хранения 5845627 идентификаторов требуется не менее 15 Гбайт памяти.

Определите минимально возможную мощность алфавита, используемого для записи идентификаторов.

В ответе запишите только целое число.

12.

Теория: [ссылка](#)

На ленте в соседних ячейках записано двоичное представление некоторого натурального числа без ведущих нулей. 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	1	0
q_0	λ, L, q_1		
q_1	λ, S, q_1	$0, L, q_1$	$1, L, q_1$
q_2	λ, R, q_2	$0, L, q_3$	$1, L, q_3$
q_3	λ, S, q_3		

После выполнения программы на ленте оказалась двоичная запись числа 784. Определите, какое минимальное число было записано на ленте до начала работы программы. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

13.

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

- А. Вычти 1
- В. Найди целую часть от деления на 2
- С. Найди целую часть от деления на 3

Программа для исполнителя ТриКоманды — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 26 результат — число 3, 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 17 траектория будет состоять из чисел 6, 3, 2.

14.

Значение арифметического выражения $6^{260} + 6^{160} + 6^{60} - x$, где x — целое положительное число, не превышающее 2030, записали в 6-ричной системе счисления. Определите наименьшее значение x , при котором количество нулей в 6-ричной записи числа, являющегося значением данного арифметического выражения, равно 202.

В ответе запишите число в десятичной системе счисления.

15.

На числовой прямой дан отрезок $P = [5; 30]$; Q — множество всех натуральных делителей числа 169, отличных от единицы и от самого числа 169; A — множество всех натуральных делителей некоторого натурального числа y , отличных от единицы и от самого числа y (число y таково, что множество A непустое). Укажите наименьшее возможное значение числа y , для которого выражение

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

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:

\$

$F(n) = 1$ \text{, если } $n \leq 1$;

\$

\$

$F(n) = F(n-1) \times F(n-2) + F(1)$ \text{, если } $n > 1$ \text{ и } n \text{ кратно } 100;

\$

\$

$F(n) = n \times F(n-1)$ \text{, если } $n > 1$ \text{ и } n \text{ не кратно } 100;

\$

Определите, сколько раз будет выполнена функция F при вычислении $F(2042)$.

Никакие предыдущие значения не кешируются и учитываются суммарно. Например при вычислении $F(3) + F(1)$ будут выполнены вызовы $F(3)$ и $F(2)$ по одному разу и $F(1)$ дважды, поэтому ответ для $F(3) + F(1)$ будет равен 4.

В ответе укажите только число — количество вызовов.

17.

В файле содержится последовательность целых чисел. Её элементы могут принимать целые значения от -100 000 до 100 000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых только один из элементов является пятизначным числом, а квадрат суммы элементов пары превышает квадрат максимального пятизначного элемента последовательности, оканчивающегося на 37.

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.

Поле разлиновано 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. Поле ограничено внешними стенами. Между соседними клетками поля также могут быть внутренние стены. Сквозь стену Робот пройти не может. Перед каждым запуском Робота в каждой клетке поля лежит монета достоинством от 1 до 1000. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой; 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 минимальную и максимальную 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 минимальную сумму, затем максимальную.

Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке поля. Внутренние и внешние 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 меньшую** кучу один или три камня. Изменять количество камней в большей куче не разрешается.

Игра завершается, когда количество камней в кучах становится равным. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым сравнявшим количество камней в двух кучах.

Игроки играют рационально, т. е. без ошибок. В начальный момент в первой куче было 13 камней, а во второй — S камней, $1 \leq S \leq 23$.

Найдите **два значения** S , при котором одновременно выполняются три 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;
- Ваня может выиграть первым ходом после одного из ходов Пети.

Петя и Ваня решили поиграть. На доске перед ними записан ряд идущих подряд натуральных чисел. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может заменить два наибольших числа их суммой. Выигрывает игрок, после хода которого одно из чисел становится не меньше 100. В начальный момент на доске записаны числа от 1 до S включительно, $14 \leq S \leq 99$.

Будем говорить, что у игрока *выигрышная стратегия*, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите **минимальное** значение S , при котором Петя не может выиграть за один ход, но после хода Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

Петя и Ваня решили поиграть. На доске перед ними записан ряд идущих подряд натуральных чисел. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может заменить два наибольших числа их суммой. Выигрывает игрок, после хода которого одно из чисел становится не меньше 100. В начальный момент на доске записаны числа от 1 до S включительно, $14 \leq S \leq 99$.

Будем говорить, что у игрока *выигрышная стратегия*, если он может выиграть при любых ходах противника.

Найдите **минимальное** и **максимальное** 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.

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 трёх 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 десятичных цифр и заглавных букв латинского алфавита. Определите в прилагаемом файле максимальное количество идущих подряд символов, среди которых подстрока 2025 встречается не менее 90 раз и при этом содержится ровно 80 букв Y.

В ответе запишите число — количество символов в найденной последовательности.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

[24.txt](#)

23.

Рассматриваются целые числа, принадлежащих числовому отрезку $[485617; 529678]$, которые представляют собой произведение трёх различных простых делителей, оканчивающихся на одну и ту же цифру. В качестве ответа приведите все числа, разность максимального и минимального простых делителей которого меньше 100.

Для каждого такого числа сначала запишите само число, а затем разность максимального и минимального простых делителей

24.

Системному администратору необходимо перенести файлы с одного компьютера на другой при помощи внешнего жёсткого диска.

Объём диска меньше, чем требуется для переноса всех файлов за один раз. Известны свободный объём на диске и размеры файлов. Кроме того, на компьютере есть важные файлы, перенести которые необходимо в первую очередь.

По заданной информации об объёме файлов на компьютере и свободном объёме на диске определите минимальное количество раз, за которое удастся перенести все важные файлы. Также подсчитайте максимальное количество неважных файлов, которое удастся перенести за это же количество раз, при условии, что перенесены все важные файлы.

Входные данные

В первой строке входного файла находятся два числа: S — размер свободного места на диске (натуральное число, не превышающее 100 000) и N — количество файлов, которые надо перенести (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих N строках находятся значения объёмов указанных файлов (все числа натуральные, не превышающие 100) и значимость файла в виде латинской буквы. A означает, что файл значимый, B — что нет. Информация о каждом файле размещена в отдельной строке.

Выходные данные

Запишите в ответе два числа: сначала наименьшее количество переносов файлов, затем максимальное количество перенесённых неважных файлов, при условии, что все важные файлы перенесены.

Типовой пример организации входных данных

100 5 80 A 30 B 20 B 40 A 40 B

При таких исходных данных можно перенести все важные файлы за два раза. В первый раз можно перенести файлы 80 A и 20 B, во второй — 40 A и 40 B. Другой вариант: сначала 80 A и 20 B, затем 40 A и 30 B. В обоих случаях можно перенести все файлы A за два раза, а помимо них можно перенести ещё 2 файла B. Ответ: 2 2.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Чтобы выполнить задание, 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	wzxy
3	Тип 3	3570
4	Тип 4	7
5	Тип 5	141
6	Тип 6	1189
7	Тип 7	844800
8	Тип 8	2304
9	Тип 9	10
10	Тип 10	60
11	Тип 11	33
12	Тип 12	1263
13	Тип 13	52
14	Тип 14	216
15	Тип 15	26
16	Тип 16	208666467
17	Тип 17	350, 107294
18	Тип 18	5054, 12182
19	Типы 19-21	7, 19 35 27, 34
20	Тип 22	18
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	2981
23	Тип 25	487813, 60, 497087, 60, 500477, 70, 502793, 90, 508049, 50
24	Тип 26	3, 1887
25	Тип 27	539936 , 100704