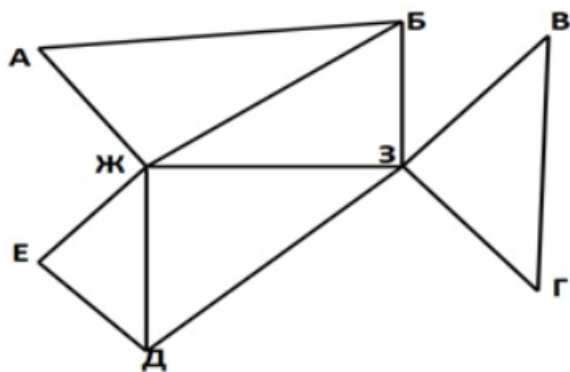


Вариант 157

ID: 200

1.

На рисунке изображена схема дорог между городами сказочной страны. В таблице указаны сведения о длинах этих дорог.



		Номер пункта							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Номер пункта	1		7				11		
	2	7		31	23		29	37	
	3		31					47	41
	4		23			3		19	
	5				3			17	
	6	11	29						
	7		37	47	19	17			43
	8			41				43	

Каждому населённому пункту на схеме соответствует номер в таблице. Определите сумму длин дорог из А в Б и из Д в Е.

2.

Ученик заполнял таблицу истинности логической функции $(F = (y \rightarrow x) \wedge \neg w \wedge z)$, 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
1	0	1	1	1
1	0		1	1
			1	1

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных (w, x, y, z) .

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите на сколько увеличилось количество упаковок яиц диетических, имеющихся в наличии в магазинах Заречного района, за период с 1 по 10 июня включительно.

В ответе запишите только число.

[Файл к заданию](#)

4.

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только 10 букв: У, Ю, Я, Ч, Н, К, Ш, Ф, Ы, В. Для передачи используется неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для 8 букв кодовые слова известны:

Буква	Код	Буква	Код
У	10	Ю	001
Я	111	Ч	000
Ш	1100	К	0101
Ы	0100	Ф	1101
Н		В	

Какое-наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования двух оставшихся букв?

В ответе запишите суммарную длину кодовых слов для букв: Н, В.

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. К троичной записи числа N справа дописывается правый символ записи.
2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
 - а. если сумма цифр троичной записи числа N **кратна трём**, то к полученному числу справа приписывается «1», а слева «2»;
 - б. если сумма цифр троичной записи числа N **не кратна трём**, то остаток от деления этой суммы на три умножается на 2 и в троичном виде дописывается в конец числа.

Полученная таким образом запись является троичной записью искомого числа R .

Например, для исходного числа $8 = 22_3$ результатом является число $2222_3 = 80$. А для числа $11 = 102_3$ результатом является число $210221_3 = 592$.

Укажите число N , для которого в результате работы автомата получится минимальное число R , большее 1000. В ответе это число запишите в десятичной системе.

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

Повтори k [Команда1 Команда2 ... КомандаS] — последовательность из S команд повторится k раз

Черепахе был дан для исполнения такой алгоритм:

Повтори 2 [Вперёд 17 Направо 90 Вперёд 10 Направо 90] Поднять хвост Вперёд 7 Направо 90 Опустить хвост Повтори 2 [Вперёд 20 Направо 90 Вперёд 4 Направо 90]

Определите площадь области объединения фигур, которые ограничены заданными алгоритмом линиями.

7.

Голосовое сообщение продолжительностью 90 с было записано в формате стерео и оцифровано с глубиной кодирования 24 бита и частотой дискретизации 16 000 измерений в секунду. Сжатие данных не использовалось. Файл с оцифрованным голосовым сообщением был передан по каналу связи, пропускная способность которого 64 000 бит/с.

Сколько секунд длилась передача файла? В ответе запишите целое число, единицу измерения указывать не нужно.

8.

Катя составляет 5-буквенные слова из букв слова АПРЕЛЬ и упорядочивает их в обратном алфавитном порядке.

Вот начало списка: 1. ЪЪЪЪЪ 2. ЪЪЪЪР 3. ЪЪЪЪП 4. ЪЪЪЪЛ 5. ЪЪЪЪЕ 6. ЪЪЪЪА 7. ЪЪЪРЪ

Сколько слов, оканчивающихся на Ъ, запишет Катя, если заполнит список до 387 позиции?

9.

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

- наибольшее из четырёх чисел меньше суммы трёх других;
- четыре числа можно разбить на две пары чисел с равными суммами.

В ответе запишите только число.

[9.csv](#)

[9.ods](#)

[9.xls](#)

[9.xlsx](#)

10.

В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, определяющее, 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 байтов, причём каждый байт записывается в виде десятичного числа. При этом в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого разряда — нули. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

Например, если IP-адрес узла равен 231.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 231.32.240.0.

Для узла с IP-адресом 111.81.27.208 адрес сети равен 111.81.27.192. Чему равно наименьшее возможное значение последнего (самого правого) байта маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.

11.

На предприятии каждой изготовленной детали присваивают серийный номер, содержащий десятичные цифры, 52 латинские буквы (с учётом регистра) и символы из 458-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого серийного номера отведено одинаковое и минимально возможное число байт. При этом используется посимвольное кодирование серийных номеров, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным числом бит. Известно, что для хранения 862 серийных номеров отведено не более 276 Кбайт памяти.

Определите максимально возможную длину серийного номера. В ответе запишите только целое число.

12.

Теория: [ссылка](#)

На ленте в соседних ячейках записано двоичное представление числа 425 без ведущих нулей. Ячейки справа и слева от последовательности заполнены пустыми символами «λ». В начальный момент времени головка расположена в ближайшей справа к последовательности ячейке.

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 ₂
q ₂	λ, S, q ₂	1, L, q ₂	0, L, q ₁

Определите результат работы программы. В ответе запишите получившееся на ленте число в десятичной системе числения.

13.

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

- A. Прибавить 1
- B. Прибавить 3
- C. Умножить на 2

Программа для исполнителя — это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 2 результатом является число 25, и при этом траектория вычислений содержит число 15 и не содержит 7?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы **СВА** при исходном числе 7 траектория состоит из чисел 14, 17, 18.

14.

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 17.

$$149x_{17} + x612_{17} - x54x_{17}$$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита 17-ричной системы счисления. Определите сумму всех значений x , при которых значение данного арифметического выражения кратно 7. В ответе укажите значение суммы в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

15.

Обозначим как $\text{ДЕЛ}(x, A)$ утверждение, что натуральное число x делится на A без остатка.

Для приведённого ниже выражения укажите минимальное натуральное значение $x > 1$, при котором выражение будет истинным.

$$(\text{ДЕЛ}(x, 30) \vee \text{ДЕЛ}(15, x))$$

16.

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

- $F(n) = 1$ при $n \leq 1$,
- $F(n) = \frac{n}{2} \cdot F(n - 1)$, если $n > 1$ и n чётно,
- $F(n) = \frac{n - 1}{2} \cdot F(n - 1)$ иначе.

Чему равно значение выражения $\frac{F(2024) - F(2022)}{F(2021)}$?

17.

В файле содержится последовательность натуральных чисел. Её элементы могут принимать целые значения от 1 до 100 000 включительно. Определите количество троек последовательности, в которых хотя бы один элемент кратен наименьшему числу последовательности, кратному 2025, а сумма тройки при этом — шестизначное число.

В ответе запишите количество найденных троек, затем максимальную из сумм элементов таких троек.

В этой задаче под тройкой подразумеваются три 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.

Определите максимальную и минимальную денежные суммы, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. 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 две кучи камней. Первый ход делает Петя, игроки ходят по очереди один за другим. Игрок может либо увеличить количество камней в любой из куч на 3, либо увеличить количество вдвое. Игра завершается, когда хотя бы в одной из куч количество камней становится не менее 21.

Обозначим, как (x, y) игровую позицию, когда в первой куче x камней, во второй — y . Количество камней в обеих кучах в начале игры положительное.

Так, если игрок делает ход из позиции $(3, 6)$, то он может получить одну из трёх позиций $(6, 6)$, $(3, 9)$, $(3, 12)$.

Известно, что игра началась из позиции $(5, S)$; $1 \leq S \leq 20$. Найдите все значения S , при которых у Пети есть выигрышная стратегия в два хода.

В качестве ответа укажите наименьшее и наибольшее значения S **через пробел**.

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит две кучи камней. Первый ход делает Петя, игроки ходят по очереди один за другим. Игрок может либо увеличить количество камней в любой из куч на 3, либо увеличить количество вдвое. Игра завершается, когда хотя бы в одной из куч количество камней становится не менее 21.

Обозначим, как (x, y) игровую позицию, когда в первой куче x камней, во второй — y . Количество камней в обеих кучах в начале игры положительное.

Так, если игрок делает ход из позиции $(3, 6)$, то он может получить одну из трёх позиций $(6, 6)$, $(3, 9)$, $(3, 12)$.

Известно, что игра началась из позиции $(4, S)$; $1 \leq S \leq 19$. Укажите минимальное количество камней во второй куче, если известно, что в таком случае Ваня имеет выигрышную стратегию в два или три хода. Укажи одно значение.

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит две кучи камней. Первый ход делает Петя, игроки ходят по очереди один за другим. Игрок может либо увеличить количество камней в любой из куч на 3, либо увеличить количество вдвое. Игра завершается, когда хотя бы в одной из куч количество камней становится не менее 21.

Обозначим, как (x, y) игровую позицию, когда в первой куче x камней, во второй — y . Количество камней в обеих кучах в начале игры положительное.

Так, если игрок делает ход из позиции $(3, 6)$, то он может получить одну из трёх позиций $(6, 6)$, $(3, 9)$, $(3, 12)$.

Известно, что Петя имеет выигрышную стратегию при игре из позиции $(3, S)$; $1 \leq S \leq 18$. Найдите все возможные значения S , если известно. Что Петя не может выиграть своим первым ходом? Запишите найденные значения в порядке возрастания без разделителей.

Пример: значения S 5, 8, 9 запишутся как 589.

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 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 является независимым, 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 **минимальное** время, через которое завершится выполнение всей совокупности 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.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 из символов Y, A, N, D, E и X.

Определите в прилагаемом файле минимальное количество идущих подряд символов (длину непрерывной подпоследовательности), среди которых символ E встречается не менее 240 раз.

Для выполнения этого задания нужно написать программу.

[24.txt](#)

23.

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

- символ «?» — означает 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^{10} , найдите все числа, соответствующие маске $10*2024?$, делящиеся на 2024 без остатка.

В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующие им результаты деления этих чисел на 2024.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

24.

В магазине электроники раз в месяц проводится распродажа. Из всех товаров выбирают K товаров с самой большой ценой и делают на них скидку в 20%, затем ещё M товаров с самой большой ценой и делают на них скидку 10%. По заданной информации о цене каждого из товаров и количестве товаров, на которые будет скидка, определите цену самого дорогого товара, не участвующего в распродаже, а также целую часть от суммы всех скидок.

Входные и выходные данные.

В первой строке входного файла находятся три числа, записанные через пробел: N — общее количество цен (натуральное число, не превышающее 10 000), K — количество товаров со скидкой 20% и M — количество товаров со скидкой 10%. В следующих N строках находятся значения цены каждого из товаров (все числа натуральные, не превышающие 10 000), каждое в отдельной строке.

Запишите в ответе два числа: сначала цену самого дорогого товара, не участвующего в распродаже, а затем целую часть от суммы всех скидок.

Пример входного файла:

```
10 3 2
1800
3600
3700
800
2600
2500
1800
1500
1900
1200
```

При таких исходных данных ответ должен содержать два числа — 1800 и 2420.

Пояснение: скидка 20% будет на товары стоимостью 3700, 3600, 2600 и 10% на товары стоимостью 2500 и 1900. Тогда самый дорогой товар без скидки стоит 1800, а сумма скидок $740+720+520+250+190 = 2420$.

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	44
2	Тип 2	xwyz
3	Тип 3	966
4	Тип 4	8
5	Тип 5	112
6	Тип 6	210
7	Тип 7	1080
8	Тип 8	65
9	Тип 9	116
10	Тип 10	192
11	Тип 11	261
12	Тип 12	50
13	Тип 13	2716
14	Тип 14	19
15	Тип 15	3
16	Тип 16	1034385441
17	Тип 17	963, 282747
18	Тип 18	2285, 993
19	Типы 19-21	8, 10 4 14567
20	Тип 22	120
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	1151
23	Тип 25	101220240, 50010, 1000720248, 494427, 1012020240, 500010, 1026020248, 506927, 1037320240, 512510, 1051320248, 519427, 1062620240, 525010, 1076620248, 531927, 1087920240, 537510
24	Тип 26	7500, 314590
25	Тип 27	539936 , 100704