

Автоматизация бизнес-процессов

Заключительный этап

Предметный тур

Информатика. 8–11 класс

Задача VI.1.1.1. Фабрика сапог (10 баллов)

Условие

Поликарп недавно устроился помощником на фабрику сапог. Здесь производство выстроено следующим образом:

1. Станки производят x пар обуви в час.
2. Вся произведенная обувь автоматически укладывается по коробкам (каждая вмещает не более y пар обуви).
3. Раз в z часов за коробками приходят рабочие и уносят их мастерам на ручную доработку.

Помогите Поликарпу нанять минимальное количество рабочих, если каждый из них может унести не более 1 коробки за раз. Также рабочим скучно ходить по одному, поэтому они ходят за коробками с обувью все вместе.

Формат входных данных

В единственной строке дано три числа x, y, z ($1 \leq x, y, z \leq 10^9$).

Формат выходных данных

В единственной строке выведите одно число — минимальное кол-во рабочих, которое понадобится, чтобы успевать относить нужное кол-во коробок.

Примеры

Пример №1

Стандартный ввод
1 2 3
Стандартный вывод
2

Задача VI.1.1.2. Фабрика игрушек (15 баллов)

Условие

Поликарп не поладил с руководством на фабрике сапог и решил, что пойдет работать на фабрику игрушек. Производство каждой игрушки состоит из двух этапов:

1. Игрушку с номером X изготавливают и помещают на склад.
2. Когда приходит время отправлять игрушку заказчику, ее забирают со склада, упаковывают и передают в курьерскую службу.

Поликарпу принесли план производства игрушек к ближайшему празднику. Известно, что фабрике нужно произвести N игрушек. План представляет собой последовательность из $2N$ чисел (номеров игрушек), где каждый номер встречается дважды. Первое вхождение номера игрушки в план — это момент, когда ее изготовили и поместили на склад. Второе вхождение — это момент времени, когда игрушку забрали со склада и отправили получателю. Данные события даны в хронологическом порядке.

Помогите Поликарпу выбрать склад минимально возможного размера, где могли бы поместиться все игрушки, которые ожидают отправки со склада. Выведите минимальный размер склада (в единицах игрушек).

Формат входных данных

В первой строке дано единственное число N ($1 \leq N \leq 10^5$) — кол-во игрушек, которое нужно произвести фабрике.

Во второй строке дан список событий T , состоящий из $2N$ чисел ($1 \leq T_i \leq N$).

Формат выходных данных

В единственной строке выведите одно число — максимальное кол-во игрушек, которое одновременно хранилось на складе за время выполнения плана.

Примеры

Пример №1

Стандартный ввод
2
1 2 2 1
Стандартный вывод
2

Пример №2

Стандартный ввод
3
1 2 2 3 3 1
Стандартный вывод
2

Пояснения к примеру

Во втором примере одновременно на складе находилось не более двух игрушек (сначала 1 и 2, потом 1 и 3), поэтому достаточно склада размера 2.

Задача VI.1.1.3. Фабрика конфет (20 баллов)

Условие

Поликарпа не устраивала зарплата на фабрике игрушек, поэтому он принял решение перейти работать на фабрику конфет. На фабрике могут производить N различных видов конфет (с номерами от 1 до N). На фабрике работают M дегустаторов. Каждый из них дал свою оценку вкусоности каждой из конфет. Итоговая вкусоность конфеты равна среднему арифметическому из оценок всех дегустаторов. На фабрику конфет поступил заказ — необходимо выпустить набор из различных конфет, чтобы суммарная вкусоность всех конфет в наборе была не меньше целого числа X . Фабрика хочет сэкономить и производить для данного набора наименьшее возможное количество видов конфет. Помогите Поликарпу решить данную задачу, и дать руководству подходящий список видов конфет или сказать, что заказ выполнить невозможно. Гарантируется, что если решение существует, то оно единственно.

Формат входных данных

В первой строке через пробел даны три числа N, M, X ($1 \leq N, M, X \leq 10^3$).
Далее в M строках через пробел дано по N целых чисел a_i ($0 \leq a_i \leq 10^3$).

Формат выходных данных

Если заказ выполнить невозможно, в единственной строке выведите слово IMPOSSIBLE.

Иначе в первой строке выведите единственное число Q — минимальное необходимое кол-во различных видов конфет. Во второй строке через пробел укажите Q чисел — номера видов конфет ($1 \leq q_i \leq N$) в любом порядке.

Примеры

Пример №1

Стандартный ввод
5 3 16 0 2 3 4 7 6 7 8 9 10 9 9 9 9 9
Стандартный вывод
2 4 5

Пример №2

Стандартный ввод
3 1 1 0 0 0
Стандартный вывод
IMPOSSIBLE

Задача VI.1.1.4. Фабрика автомобилей (25 баллов)

Условие

Поликарпа не устроил коллектив на фабрике конфет, поэтому он принял решение перейти работать на фабрику автомобилей. Для производства автомобиля используются разнообразные детали. Часть деталей собирается из других деталей (например, рулевое колесо), а часть деталей не нуждается в сборке и готова к непосредственному использованию (например, крепежные изделия).

На фабрику пришел заказ на автомобиль. Известно, что автомобиль состоит из N деталей. Для каждой детали известно, сколько времени нужно, чтобы ее изготовить и какие детали для этого потребуются. Гарантируется, что при сборке автомобиля каждая деталь используется ровно один раз.

Независимые детали можно собирать одновременно. Деталь можно начинать собирать, как только готовы все детали, нужные для ее изготовления.

Поликарпу необходимо узнать, какое минимальное время потребуется, чтобы собрать автомобиль (считать автомобиль деталью с номером 1).

Формат входных данных

В первой строке дано единственное число N — кол-во деталей в автомобиле ($2 \leq N \leq 2 \cdot 10^5$).

В последующих N строках дано t_i ($1 \leq t_i \leq 10^6$) — время изготовления детали i , число c_i ($0 \leq c_i \leq N - 1$) — кол-во деталей, от которых зависит деталь с номером i ($1 \leq i \leq N$) и a_i чисел q_j ($1 \leq q_j \leq N$) через пробел — номера деталей, которые нужны для детали номер i .

Формат выходных данных

В единственной строке выведите одно число — минимальное время, которое потребуется на сборку автомобиля.

Примеры

Пример №1

Стандартный ввод
5 5 2 2 3 1 0 2 2 4 5 1 0 3 0
Стандартный вывод
10

Задача VI.1.1.5. Фабрика гравюр (30 баллов)

Условие

На фабрике автомобилей Поликарп не чувствовал душевного удовлетворения и решил стать творческой личностью. Поэтому он пошел работать на фабрику гравюр.

Гравюра представляет из себя N точек и M неориентированных ребер между ними. На фабрике гравюры делаются с помощью лазера, однако включать лазер очень дорого, поэтому на фабрике делают только гравюры, которые можно сделать за одно включение лазера. Однако и в пустую лазер не должен работать, чтобы не тратить ресурсы фабрики.

Пояснение: это значит, что лазер нужно поставить в одну из точек и вести по некоторому пути из точек не выключая, проводя по каждому ребру ровно один раз.

Поликарпу дали схему новой гравюры и попросили определить, можно ли сделать гравюру за одно включение лазера.

Формат входных данных

В первой строчке даны два числа N и M ($2 \leq N \leq 2 \times 10^5, 1 \leq M \leq 2 \times 10^4$) — кол-во точек и кол-во ребер в гравюре.

Далее в M строках даны два числа u_i и v_i ($1 \leq u_i, v_i \leq N$) — которые описывают ребра гравюры.

Гарантируется, что в гравюре нет ребер, соединяющих точку саму с собой ($u_i \neq v_i$), что между любыми точками u и v может быть не более одного ребра и что между любыми двумя неизоллированными точками гравюры (те, с которыми связано хотя бы одно ребро) имеется путь из ребер.

Формат выходных данных

Если за одно включение лазера сделать гравюру не получится — в единственной строке выведите IMPOSSIBLE.

Иначе в единственной строке выведите через пробел $M + 1$ номеров точек в том порядке, в котором их надо обходить лазером. Если решений несколько, выведите любое из них.

Примеры

Пример №1

Стандартный ввод
4 3 1 2 1 3 1 4
Стандартный вывод
IMPOSSIBLE

Пример №2

Стандартный ввод
5 6 1 2 2 3 3 4 4 1 2 5 3 5
Стандартный вывод
2 3 4 1 2 5 3

Автоматизация бизнес-процессов

Заключительный этап

Предметный тур

Математика. 8–9 классы

Задача VI.1.2.1. (10 баллов)

Условие

Вася нашёл странную программу: после первого нажатия на клавишу Enter на экране появилось число 1234567654321. После второго нажатия это число заменилось на 1234567654321234567654321 и так далее: каждое новое нажатие предыдущее число заменяется на такое же, к которому в конце дополнительно приписано 234567654321. Сколько пятёрок содержится в таком числе, количество цифр которого равно 6001?

Задача VI.1.2.2. (20 баллов)

Условие

За круглым столом сидят 500 рыцарей и лжецов. Любая (законченная) фраза лжеца — ложь, а рыцаря — правда. На вопрос: «Сколько лжецов сидит рядом?» каждый из присутствующих ответил «два». Какое максимальное количество лжецов могло быть за столом?

Задача VI.1.2.3. (20 баллов)

Условие

10-угольной призмой в пространстве называется тело, содержащее два равных многоугольника $A_1A_2 \dots A_{10}$ и $B_1B_2 \dots B_{10}$, расположенные в пространстве так, что они во-первых, параллельны, во-вторых, не лежат в одной плоскости, в третьих — все четырёхугольники $A_iB_iB_{i+1}A_{i+1}$ являются параллелограммами и являются боковыми гранями этого многогранника (номер вершины 11 приравнивается к номеру 1).

Жук ползёт по проволочному каркасу десятиугольной призмы (то есть содержащему только точки — вершины многогранника и одномерные рёбра-отрезки между вершинами), нигде не разворачиваясь обратно и не проходя никакой участок дважды в одном направлении. Какой максимальный путь может совершить жук, если каждое из рёбер этой призмы по длине равно 10 см?

Задача VI.1.2.4. (25 баллов)

Условие

На доске записано число 123456789. Петя придумал математическую игру под названием «117»: он расставляет между некоторыми цифрами изначального числа знаки «плюс», а затем вычисляет записанное выражение. Например, одно из выражений, записанных Петей: $123 + 4 + 56 + 7 + 89 = 279$. Цель Пети, найти все способы, как получить в результате вычисления число 117. Помогите Пете найти все такие варианты (и докажите, что других нет).

Задача VI.1.2.5. (25 баллов)

Условие

Рассмотрим равнобедренный треугольник ABC , в котором $AB = AC$ и $\angle A = 20^\circ$. На стороне AC отмечена точка D такая, что $AD = BC$. Определите $\angle BDC$.

Автоматизация бизнес-процессов

Заключительный этап

Предметный тур

Математика. 10–11 классы

Задача VI.1.3.1. (15 баллов)

Условие

Найдите площадь фигуры, состоящей из таких точек (x, y) , что их координаты удовлетворяют условию

$$\sqrt{1-x^2}\sqrt{1-y^2} \geq xy.$$

Задача VI.1.3.2. (15 баллов)

Условие

Решите все натуральные решения уравнения $n + \lfloor \sqrt{n} \rfloor + \lfloor \sqrt[3]{n} \rfloor = 2023$.

Задача VI.1.3.3. (20 баллов)

Условие

Вася нашёл странную программу: после первого нажатия на клавишу Enter на экране появилось число 123454321. После второго нажатия к этому числу вместо последней единицы приписывается 12345432123454321 (то есть получается 1234543212345432123454321) и так далее: при каждом новом нажатии к предыдущему числу A вместо последней единицы приписывается число A , к которому к самому дополнительно приписано 23454321. Сколько четвёрок содержится в числе на экране после 100 нажатий на кнопку?

Задача VI.1.3.4. (25 баллов)

Условие

Двое — Петя и Витя, играют в игру: в начале на столе лежат две кучки монет, в каждой по 2024 монеты. Игроки ходят по очереди, за свой ход можно либо взять из любой кучки произвольное (натуральное) количество монет, либо из обеих кучек ровно по одной монете. Тот, кто забирает последнюю монету со стола, выигрывает. Кто выиграет при правильной игре и как ему это следует сделать?

Задача VI.1.3.5. (25 баллов)

Условие

Коля изобрёл новый вид рыболовецкой сети: сначала берётся заготовка из 2023 узлов, каждые 2 из которых соединены одной отдельной нитью. Затем Коля выбирает 4 узла, которые соединены друг с другом нитями по кругу (то есть можно так назвать узлы буквами Y_1, Y_2, Y_3 и Y_4 , что между ними найдутся нити $Y_1Y_2, Y_2Y_3, Y_3Y_4, Y_4Y_1$) и перерезает одну из этих четырёх нитей. Далее Коля продолжает перерезать нити по этому же правилу, пока в заготовке не останется минимально возможное количество целых нитей. Такую конструкцию Коля и называет сетью. Какое количество целых нитей содержится в Колиной сети?