Задача A. Бильярд

Имя входного файла: `input.txt`
Имя выходного файла: `output.txt`

У программиста Васи есть два хобби: он любит посещать северные города России и очень любит играть в бильярд. Однако он до сих пор постоянно проигрывает своим товарищам. Чтобы лучше разобраться в механике этой игры, он решил написать компьютерную программу, моделирующую движение шаров на бильярдном столе без луз. Вас же он попросил написать модуль для этой программы, который должен по координатам шара и вектору его скорости вычислить точку, в которой шар первый раз коснётся борта.

Будем считать поверхность стола прямоугольником со сторонами, параллельными осям координат. Левая нижняя точка имеет координаты $(0, 0)$, а правая верхняя — (X, Y). Центр шара изначально располагается в точке с координатами (x_0, y_0). Вектор скорости имеет координаты (V_x, V_y). Радиус шара равен R. На столе нет других шаров. Известно, что изначально шар не касается борта. Также гарантируется, что после удара шар не попадёт в угол (то есть, первый раз он коснётся только одного борта). Трением и сопротивлением воздуха можно пренебречь.

Формат входного файла

В первой строке через пробел записаны целые числа X, Y ($4 \le X, Y \le 1000$). Во второй строке через пробел записаны целые числа x_0, y_0, R ($0 < x_0 < X; 0 < y_0 < Y; 0 < R < min(X/2, Y/2)$). В третьей строке через пробел записаны целые числа V_x, V_y ($-1000 \le V_x, V_y \le 1000$). Хотя бы одна из координат вектора скорости не равна нулю.

Формат выходного файла

Выведите через пробел два числа — координаты точки первого касания шара о борт стола. Числа должны быть выведены с точностью не менее верных 5 знаков после десятичной точки.

Пример

input.txt	output.txt
5 5 3 2 1 1 1	5.00000 3.00000

Задача B. Великолепная семёрка

Имя входного файла: `input.txt`
Имя выходного файла: `output.txt`

Согласно результатам Научно-Исследовательского Института Хороших и Красивых Целых Чисел (НИИ ХКЦЧ) *самыми хорошими* являются числа, кратные 7, а *самыми красивыми* — числа, содержащие цифру 7 в своей десятичной записи. Теперь сотрудники НИИ ХКЦЧ хотят написать программу, которая по введённому натуральному числу N находила бы минимальное натуральное число, не меньшее N, которое является *самым хорошим* и *самым красивым* одновременно. Помогите же им это сделать.

Формат входного файла

В единственной строке записано натуральное число N ($1 \le N \le 10^9$).

Формат выходного файла

Выведите минимальное число, не меньшее N, являющееся и *самым хорошим*, и *самым красивым*.

Пример

input.txt	output.txt
1234	1267

Задача C. Землетрясение в Сибири

Имя входного файла: `input.txt`
Имя выходного файла: `output.txt`

В 3008 году в Западной Сибири иссякли запасы нефти. Из-за этого под поверхностью Западно-Сибирской равнины образовалось множество пустот. Теперь в случае даже небольшого землетрясения может произойти существенное проседание почвы. Власти поручили Вам ответственное задание: смоделировать этот процесс на компьютере и узнать, на какую максимальную глубину произойдёт проседание.

Вам дан вид Западно-Сибирской равнины сбоку. Некоторые кубические километры заполнены почвой, а некоторые пусты (раньше они были заполнены нефтью). Если под кубическим километром почвы окажется пустое пространство, то при землетрясении он просядет вниз. Так будет продолжаться, пока хотя бы под одним кубическим километром почвы будет оставаться пустота. Кубические километры почвы, расположенные на самом глубоком слое не проседают: ниже их нефти не было, а стало быть, не образовалось и пустот. После проседания для каждого кубического километра, исходно расположенного на поверхности, глубиной его проседания называется количество километров, на которое он опустился. Вам требуется найти максимум среди этих величин.

Формат входного файла

В первой строке через пробел заданы числа N, M ($2 \le N, M \le 100$) — размеры карты. Далее идёт N строк по M символов в каждой, задающие вид Западно-Сибирской равнины сбоку. Первая из них обозначает поверхность земли, а последняя — самый глубокий слой. Символ 'X' обозначает кубический километр, заполненный почвой, а '.' — пустое пространство. Гарантируется, что первая и последняя строки содержат только символы 'X'.

Формат выходного файла

Выведите единственное число — максимальную глубину проседания почвы в километрах.

Пример

input.txt	output.txt
4 3 XXX X.. X.X XXX	2

Карта после землетрясения будет выглядеть так:

```
X.. X.X XXX XXX
```

Задача D. Первая стипендия

Имя входного файла: `input.txt`
Имя выходного файла: `output.txt`

Представьте, что Вы уже выиграли эту олимпиаду и зачислены на математико-механический факультет УрГУ. Сегодня на Вашу карточку перечислили Вашу первую стипендию размером S рублей. Банкомат в УрГУ может выдавать только купюры достоинством 50, 100 и 500 рублей. При выдаче денег банкомат сначала максимизирует количество 500-рублёвых купюр, затем максимизирует количество 100-рублёвых купюр.

Однако Вы добираетесь в Университет на трамвае, при покупке билета в котором Вам могут дать сдачу только с 50 рублей. Также известно, что в столовой УрГУ Вам не могут дать сдачу с 500 рублей. Поэтому Вы хотели бы снять всю стипендию так, чтобы количество 50-рублёвых купюр было максимальным. Если есть несколько способов сделать это, требуется дополнительно максимизировать количество 100-рублёвых купюр. Не забывайте также, что за Вашей спиной стоит длинная очередь из других первокурсников, которые придут в бешенство, если Вы будете снимать деньги более N раз.

Формат входного файла

В единственной строке даны два целых числа: S ($0 \le S \le 10^9$; S кратно 50) и N ($0 < N \le 10^5$) — размер Вашей первой стипендии и максимальное количество заходов, за которые Вам нужно снять все деньги.

Формат выходного файла

В первой строке выведите целое число K ($0 \le K \le N$) — количество заходов, которое Вам понадобится. Во второй строке выведите через пробел K неотрицательных целых чисел a_i, где a_i — денежная сумма, которую нужно снять на i-м заходе. Все a_i должны делиться на 50 и в сумме давать ровно S.

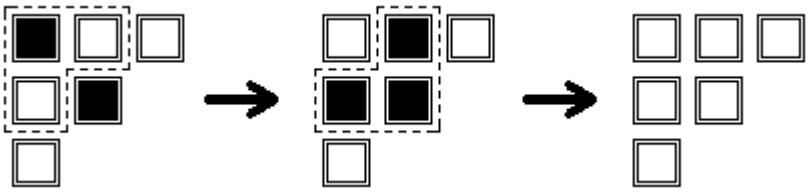
Пример

input.txt	output.txt
100 1	1 100
100 2	2 50 50

Задача E. Головоломка

Имя входного файла: `input.txt`
Имя выходного файла: `output.txt`

Вася прочитал в одной интересной книжке идею математической головоломки. Из картона вырезано $N(N+1)/2$ квадратных карточек одинакового размера. Каждая карточка с одной стороны окрашена в чёрный цвет, а с другой — в белый. Изначально Вася складывает из карточек такой треугольник, как показано на рисунке (на примере, приведённом на рисунке, $N = 3$). При этом лицевые стороны разных карточек могут иметь разные цвета. За один ход разрешается перевернуть ровно три карточки: некоторую карточку вместе с её соседями слева и сверху, либо некоторую карточку вместе с её соседями справа и снизу. Все три карточки должны быть перевёрнуты одновременно. Цель головоломки — добиться того, чтобы лицевые стороны всех карточек имели белый цвет.



Но когда треугольник из карточек уже был сложен, Вася подумал, что не для любого треугольника головоломка имеет решение. Имеет ли она решение для того треугольника, который сложил Вася?

Формат входного файла

Входные данные задачи состоят из нескольких тестов. Каждый тест начинается с целого числа N — размера треугольника. $1 \le N \le 1000$. Далее в N строках следует описание треугольника. i-я из этих N строк содержит $N - i + 1$ символов '0' и '1'. '0' означает, что карточка лежит белой стороной вверх, '1' — чёрной стороной вверх. Входные данные оканчиваются тестом, состоящим только из числа $N = 0$. Этот тест не нужно обрабатывать. Гарантируется, что размер файла со входными данными не превосходит 1 мегабайта.

Формат выходного файла

Выведите для каждого тестового треугольника, имеет ли головоломка решение для него. Следуйте в точности формату вывода, приведённому в примере.

Пример

input.txt	output.txt
3 100 01 0 2 10 1 0	Puzzle 1 can be solved. Puzzle 2 cannot be solved.

Задача F. Генеалогическое дерево

Имя входного файла: `input.txt`
Имя выходного файла: `output.txt`

Мой идентификационный номер — 10221022. Я живу на 220122 планете от начала исхода. Как мне сказали родители, имён у нас нет аж с 11022 года, когда начался исход. В тот год учёные нулевой планеты, Земли, открыли способ перехода в параллельные пространства и отправили корабль на исследование одного из них. Почти вся энергия корабля ушла на переход, поэтому люди были вынуждены приземлиться на первой попавшейся планете. Мы назвали её Первой. Планета была вполне пригодна для жизни, так что люди обосновались на ней. Вскоре у многих родились дети, но до внуков дело не дошло — планета была слишком маленькая, и корабль за 20 лет выкачал из неё почти всю энергию. Верховный Совет решил отправить на поиски новой планеты только молодёжь, родившуюся на Первой — более одного гиперпространственного перелёта человек выдержать не способен. Со Второй планетой повторилось то же самое... Так мы и существуем — раз за разом люди высаживаются на очередной планете, успевают родить новое поколение, пока корабль заряжается, после чего молодёжь улетает на следующую планету, оставляя стариков доживать свой век.

Поскольку условия, в которых оказалось население корабля, были достаточно трудными для выживания, было решено полностью запретить все однополые браки. Также бортовой компьютер вёл статистику, фиксируя, кто от кого родился, чтобы отслеживать развитие наследственных болезней. Однажды, роясь в электронном архиве, я обнаружил несколько странных схем. На них было изображено несколько чисел и какие-то стрелки между ними. Я предположил, что это — часть генеалогического дерева всех людей с начала исхода: числа — это идентификационные номера людей, а стрелки между ними выражают отношение родитель-ребёнок. Схемы были достаточно большими, потому я не смог проверить, нет ли в них противоречий. Наш программист перевёл схемы в удобный ему формат: поменял в каждой из них номера на натуральные числа от 1 до N, однако большего он сделать не успел — пришло время очередного перелёта, на который попасть ему было не суждено. Хорошо, что он успел научить меня программировать.

Формат входного файла

В первой строке дано число схем K ($1 \le K \le 10$). Далее идёт K описаний схем в следующем формате. В первой строке через пробел записаны N и M — количество чисел и стрелок на очередной схеме соответственно ($1 \le N \le 50000; 0 \le M \le 100000$). Далее идёт M строк, в каждой из которых через пробел записаны 2 числа: a и b ($1 \le a, b \le N$), которые означают, что на схеме есть стрелка из a в b (т.е. a — предположительный родитель b). Гарантируется, что общее количество стрелок во всех схемах не превосходит 100000.

Формат выходного файла

Для каждой из K схем выведите в отдельной строчке «YES», если схема может быть частью корректного генеалогического дерева всех людей от начала исхода, или «NO» в противном случае.

Пример

input.txt	output.txt
3 4 3 1 2 2 4 3 4 4 3 1 4 2 4 3 4 3 3 1 2 2 3 1 3	YES NO NO

Задача G. Треугольники

Имя входного файла: `input.txt`
Имя выходного файла: `output.txt`

Жюри приносит извинения участникам олимпиады за слишком непонятное и длинное условие этой задачи. Однако сократить его не представляется возможным.

Сколько существует таких целых чисел S, лежащих на отрезке $[L, R]$, что существует треугольник с целыми длинами сторон, площадь которого равна S?

Формат входного файла

В первой строке через пробел записаны целые числа L и R ($1 \le L \le R \le 10000$).

Формат выходного файла

Выведите искомое количество чисел.

Пример

input.txt	output.txt
1 10	1

Задача H. Зарплата

Имя входного файла: `input.txt`
Имя выходного файла: `output.txt`

На планете PTZZZ живёт и работает N роботов. С незапамятных времён на планете существует строгая иерархия: каждый робот имеет свой уникальный ранг — целое число от 1 до N — и обязан подчиняться приказам всех роботов с бОльшим рангом.

Ровно один раз в месяц роботы получают за свою работу зарплату размером от 1 до K кредитов. Начислением зарплаты занимается робот-бухгалтер. Механизм получения зарплаты стал настолько важен для роботов, что они даже привязали к нему своё летоисчисление. Так, первый месяц, за который все роботы планеты впервые получили зарплату, был назван Первым месяцем Первого года. Всего в году планеты PTZZZ P месяцев, так что роботы получают зарплату целых P раз в год!

Размер зарплаты каждого из роботов может меняться от месяца к месяцу. Более того, если окажется так, что за какой-то месяц всем роботам выдана в точности та же зарплата, как за какой-то месяц ранее, то робот-бухгалтер заржавеет от горя. Кроме того, закон не позволяет роботу-бухгалтеру так распределить кредиты, чтобы существовала такая тройка роботов (A, B, C), что ранг A больше, чем ранг B, и ранг B больше, чем ранг C, но при этом A получил зарплату меньше, чем B, а B — меньше, чем C

Робот-бухгалтер хочет не ржаветь от горя как можно дольше, поэтому, начиная с Первого месяца Первого года, он старается каждый месяц выплачивать различную конфигурацию зарплаты. Однако, как легко понять, различных допустимых конфигураций зарплаты всё же конечное число, поэтому роботу-бухгалтеру в конце концов придётся заржаветь. От Вас требуется лишь найти номер месяца, в который это произойдёт.

Формат входного файла

В единственной строке даны три целых числа через пробел: N, K и P — количество роботов на планете PTZZZ, максимальный возможный размер зарплаты робота и количество месяцев в году роботов. $1 \le N, K \le 150$. $2 \le P \le 10000$.

Формат выходного файла

Выведите номер месяца, в который робот-бухгалтер вынужден будет заржаветь от горя. Месяцы года нумеруются от 1 до P.

Пример

input.txt	output.txt
3 3 20	7

Всего возможно 26 различных допустимых распределений зарплаты по роботам. За 20 месяцев первого года и первые 6 месяцев второго года все они будут опробованы по разу, и в 7-й месяц второго года робот-бухгалтер заржавеет от горя.