

Задача А. Врунгель и диофантово уравнение

Имя входного файла: `input.txt`
Имя выходного файла: `output.txt`
Ограничение по времени: 0.2 секунды
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

Навигацию у нас в мореходном училище преподавал Христофор Бонифатьевич Врунгель...

А.С. Некрасов «Приключения капитана Врунгеля»

Как известно, в мореходном училище Христофор Бонифатьевич преподавал навигацию. А ещё, по совместительству в одном из национальных университетов он вёл теорию оптимизации дифференциальных и диофантовых уравнений. Вот одно из его заданий: надо в целых числах решить уравнение

$$2 \cdot X + 3 \cdot Y + 5 \cdot Z = N$$

$$|X - Y| + |Y - Z| + |Z - X| \rightarrow \min$$

Формат входных данных

Во входном файле записано одно целое число N ($0 \leq N \leq 2\,000\,000\,000$).

Формат выходных данных

В выходной файл выведите все решения этого уравнения с условием указанной оптимизации. Каждое решение — это три числа X, Y, Z . Решения надо выводить в лексикографическом порядке, т.е. сортировать сначала по X , затем по Y , а потом по Z .

Пример

	<code>input.txt</code>	<code>output.txt</code>
1		-1 1 0



Задача В. Похищение Венеры

Имя входного файла: `input.txt`
Имя выходного файла: `output.txt`
Ограничение по времени: 0.2 секунды
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

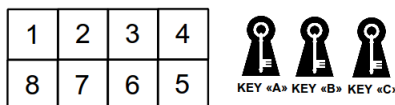
Фукс — француз, нанятый Врунгелем в качестве матроса. Низенького роста, носит щетинистую бороду и широкополую шляпу. Хитер, изобретателен, вороват. По-немецки «Фукс» означает «лисица».

Википедия

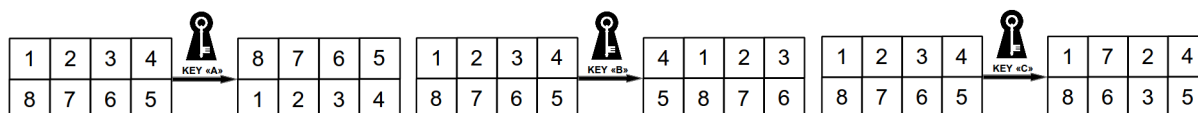
Фукс — карточный шулер из Кале. Однажды он решил «сменить климат», бежать от своих дружков и навсегда завязать с сомнительным прошлым. Фукс даже устроился сторожем в королевский музей на небольшое жалование.

Но шеф мафии Арчибальд Денди и по совместительству президент яхт-клуба неожиданно находит Фукса и даёт ему задание — похитить из музея статую Венеры и пронести её на яхту Чёрная Каракатица! Ночью статую кроме Фукса никто не охраняет, но надо обладать недюжей смекалкой и скоростью, чтобы открыть механический цифровой замок.

Цифровой пароль состоит из 8 цифр и выставляется с помощью хитрого барабанного механизма, который приводится в движение с помощью трёх ключей. Начальное расположение цифр в пароле такое:



Ключ «А» меняет местами цифры в 1-й и 2-й строке. Ключ «В» сдвигает столбики циклически вправо. Ключ «С» поворачивает четыре центральных квадрата по часовой стрелке.



Фукс конечно же знает пароль, но не знает правильную последовательность использования ключей. А открыть замок надо максимум за 30 секунд (1 секунда — один поворот ключа), иначе сработает сигнализация. Найдите такую последовательность!

Формат входных данных

Во входном файле записан пароль к замку — 8 цифр, сначала верхний ряд слева направо, потом нижний ряд справа налево. Гарантируется, что пароль — перестановка чисел от 1 до 8.

Формат выходных данных

В первую строку выходного файла выведите длину последовательности поворотов ключей. Далее выведите информацию о том, какие ключи надо поворачивать, по одному ключу в строке. Тест будет засчитан, если количество поворотов ключей не превосходит 30.

Пример

input.txt	output.txt
5 1 8 6 3 7 2 4	3 A B C

Задача С. Карточный фокус

Имя входного файла: `input.txt`
Имя выходного файла: `output.txt`
Ограничение по времени: 0.2 секунды
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

Фамилия у нового матроса несколько странная — Фукс, но, знаете, фамилия — дело наживное, а мне еще Лом на ушко шепнул, что Фукс этот — клад, а не матрос: прекрасно разбирается в картах...

А.С. Некрасов «Приключения капитана Врунгеля»

Однажды Фукс показал Врунгелю карточный фокус. Выглядел он так: Фукс предложил капитану выбрать одну из 27 предложенных карт и запомнить ее. Фокусник разложил карты в три колонки, выкладывая по одной карте в каждую колонку по очереди. Затем он спросил Врунгеля, в какой из колонок находится его карта?

Получив ответ, Фукс сложил колонки одна на одну и снова разложил карты в три колонки. Трижды жулик раскладывал карты и трижды задавал вопрос «В какой колонке?». И, когда капитану уже начал надоедать этот фокус, наконец Фукс отсчитал несколько карт и показал загаданную Врунгелем.

Немного придя в себя от пережитого шока, Врунгель начал думать, как же удался этот фокус? Подобно вспомнив все произошедшее, он отметил, что когда фокусник раскладывал карты по колонкам, он держал их рубашкой вниз и всегда выкладывал верхнюю карту. Затем первая колонка ставилась на вторую, эта новая стопка помещалась на третью колонку и начиналась новая раскладка. А перед тем, как «найти» в колоде нужную карту, Фукс перевернул колоду рубашкой вверх.

Наконец, Врунгель сообразил, как правильно считать карты. А сообразили ли вы? Напишите программу, которая по 3 ответам определяет, какой по счету окажется загаданная карта в колоде.



Формат входных данных

Во входном файле записаны три целых числа — ответы на вопросы Фукса.

Формат выходных данных

В выходной файл выведите единственное число — номер искомой карты по порядку.

Пример

<code>input.txt</code>	<code>output.txt</code>
1 1 1	21

Задача D. Пасьянс

Имя входного файла: `input.txt`
Имя выходного файла: `output.txt`
Ограничение по времени: 0.2 секунды
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

Я, знаете, люблю иногда разложить пасьянс на досуге, и у меня нашлась на судне колода карт.

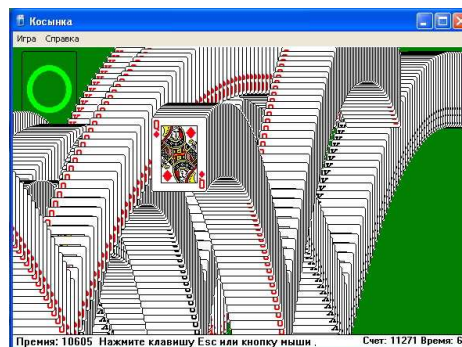
А.С. Некрасов «Приключения капитана Врунгеля»

Играть в карты Врунгель не любил, но вот «разложить пасьянчик» — это другое дело. В мастях и старшинстве карт Христофор Банипатич плохо разбирался и для его пасьянса это не обязательно.

Правила пасьянса Врунгеля такие. Сначала все карты раскладываются в N стопок, в каждой из которых находится некоторое количество (возможно нулевое) карт. Стопки нумеруются последовательными числами от 1 до N . Ход заключается в выборе стопки и некоего допустимого числа M , после чего из выбранной стопки на каждую из соседних стопок перемещается M карт. Для стопки с номером k ($1 < k < N$) соседними являются стопки с номерами $k - 1$ и $k + 1$. Для $k = 1$ соседней является только стопка с номером 2, а для $k = N$ стопка с номером $N - 1$. Для выполнения одного хода в стопке с номером k должно быть по меньшей мере $2 \cdot t$ карточек, если эта стопка имеет двух соседей, и по меньшей мере t карточек, если эта стопка крайняя.

Целью игры является «выравнивание» всех стопок.

Христофор Банипатич сыграл все расклады для всех N от 2 до 200, при этом количество карт в каждой стопке в начальном раскладе колебалось от 0 до 2000. Для каждого сыгранного пасьянса Врунгель установил свой рекорд. Вам предстоит побить (или хотя бы повторить) рекорд Врунгеля!



Формат входных данных

В первой строке входного файла записано число N ($2 \leq N \leq 200$) — количество стопок. Во второй строке записаны N чисел — количество карт в каждой стопке в начале игры (числа от 0 до 2000). Гарантируется, что пасьянс сходится.

Формат выходных данных

В первую строку выходного файла выведите количество ходов H , необходимых по мнению вашего алгоритма для выравнивания всех стопок. Это количество не должно превосходить рекорд Врунгеля, о котором знает тестирующая система.

В следующие H строк выведите по два числа: номер выбираемой вашим алгоритмом стопки и количество перекладываемых карт. Последовательность ходов должна быть такой же как в игре.

Т.к. вы не знаете рекорды Врунгеля, старайтесь написать как можно более оптимальный алгоритм. Это возможно!

Пример

<code>input.txt</code>	<code>output.txt</code>
4	2
2 0 3 3	4 3
	3 2

Задача Е. Исследование дна

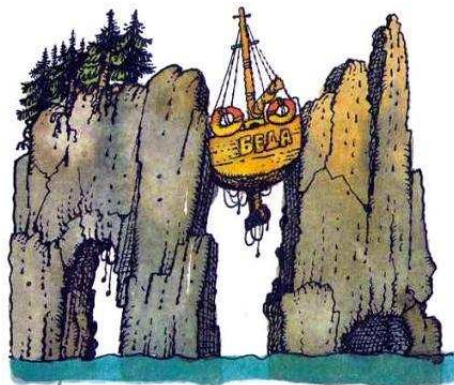
Имя входного файла: `input.txt`
Имя выходного файла: `output.txt`
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

В районе Гавайских островов Врунгель решил «лечь в дрейф», чтобы пополнить запасы пресной воды и провизии. Для тех кто не знает, чтобы остановить ход и удерживать судно на месте, выждать время, спустить шлюпку и т. д., – ложатся в дрейф. В дрейф ложатся всегда с курса бейдевинд, если нужно лечь в дрейф, идя на фордевинд или в бакштаг, то сначала приводят в бейдевинд того или иного галса, а затем уже ложатся в дрейф.

Старшему помощнику Лому было поручено исследовать дно. Это было очень трудным делом: глубину моря измеряли с помощью лота – груза, который опускали на веревке, по-морскому – лотлине. Нужно было заметить момент, когда груз коснется дна, и определить длину выпущенного за борт лотлиня.

В результате измерений Ломом была составлена карта дна. Карта представляет собой прямоугольную сетку с единичными квадратами, каждый из которых определен своими координатами (x, y) , где x – горизонтальная (запад-восток), а y – вертикальная (юг-север) координата. Для каждого такого квадрата указано расстояние до дна. Теперь Лому надо выбрать комфортное место для дрейфа – такую прямоугольную область, состоящую из квадратов карты, которая удовлетворяет условиям:

- разница между глубиной самого высокого и самого низкого квадрата этой области должна быть не больше, чем заданное Врунгелем число D ;
- ширина этой области, т.е. количество квадратов вдоль направления запад-восток, должна быть не больше 100.



Формат входных данных

В первой строке входного файла записаны числа N , M и D , где N и M – размер карты ($1 \leq N, M \leq 700$; $0 \leq D \leq 10$), квадрат в юго-западном углу карты имеет координаты $(1, 1)$, а в северо-восточном – координаты (N, M) .

Каждая из последующих M строк содержит целые числа h_{xy} ($-30\,000 \leq h_{xy} \leq 30\,000$, $x = 1, 2, \dots, N$, $y = 1, 2, \dots, M$). h_{xy} – глубина квадрата с координатами (x, y) .

Формат выходных данных

В выходной файл выведите одно число – площадь прямоугольной области, состоящую из квадратов карты и удовлетворяющую условиям задачи.

Пример

input.txt	output.txt
5 5 0 4 5 5 5 6 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 2 5 5 5 5	16

Задача F. Архипелаг

Имя входного файла: `input.txt`
Имя выходного файла: `output.txt`
Ограничение по времени: 0.2 секунды
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

Архипелаг — группа островов, расположенных близко друг к другу. Например, Индонезия — крупнейший в мире архипелаг. В его состав входит около 13667 островов.

Очередной этап регаты проходит в районе архипелага из N островов. Между некоторыми парами островов проложена навигация, т.е. можно проплыть и не наткнуться на риф или пиратов. При этом, если между двумя островами существует проход, то он единственный и время, за которое можно проплыть от одного острова к другому одинаковое в обе стороны.

На каждом острове есть маяк, который в каждый момент времени может быть либо голубым, либо красным. Цвет каждого маяка изменяется периодически: в течение некоторого интервала времени он голубой, а затем, в течение некоторого другого интервала — красный. По правилам регаты, движение между двумя островами разрешено тогда и только тогда, когда маяки на обоих островах в момент начала движения между этими островами имеют одинаковый цвет. Если яхта прибывает на остров в момент переключения маяка, то её дальнейшее поведение будет определяться новым цветом маяка. На любом острове яхта также может просто стоять и никуда не плыть, пока звёзды не сойдутся определённым образом или маяки переключатся на нужный цвет.



Как говорил Христофор Банипатич, «навигация это наука, которая учит нас избирать наиболее безопасные и выгодные морские пути, прокладывать эти пути на картах и водить по ним корабли...».

Формат входных данных

В первой строке входного файла записаны два числа S и F — номера островов, между которыми надо проложить самый выгодный морской путь. Во второй строке записаны два числа N — количество островов и M — количество пар островов между которыми существует навигация ($2 \leq N \leq 300$, $1 \leq M \leq 15000$).

Следующие N строк описывают работу маяков. В каждой такой строке сначала идёт символ «B» (*Blue*) или «P» (*Purple*) — начальный цвет маяка. И далее три числа: T_0 — оставшееся время свечения начального цвета маяка, T_B — время, в течение которого маяк голубой, T_P — время, в течение которого маяк красный ($1 \leq T_A, T_B \leq 100$).

Следующие M строк описывают навигацию между островами. Каждая строка содержит три числа: i , j , t_{ij} . Здесь i и j — номера островов, t_{ij} — время, за которое можно доплыть от острова с номером i до острова с номером j ($1 \leq t_{ij} \leq 100$).

Формат выходных данных

В выходной файл выведите одно число — минимальное время, за которое можно добраться от острова S до острова F . Если вообще нельзя доплыть от острова S до острова F , то в выходной файл ведите 0.

Пример

input.txt	output.txt
1 3 3 3 P 2 5 5 P 2 4 5 B 4 6 7 1 2 3 2 3 3 1 3 5	6

Задача G. Сортировка белок

Имя входного файла: `input.txt`
Имя выходного файла: `output.txt`
Ограничение по времени: 0.2 секунды
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

– Старший помощник, сколько белок у вас на палубе?

Лом принялся считать:

– Одна, две, три, четыре, пять...

– Отставить! – крикнул я. – Без счета принять, загнать в трюм!

А.С. Некрасов «Приключения капитана Врунгеля»

Итак, все белки в трюме, уселись в ряд и ожидают своей дальнейшей участи. Христофор Банипатич решил их «отсортировать» – сначала рассадить светло-рыжих (их закодировали цифрой 1), затем просто рыжих (их закодировали цифрой 2) и, наконец тёмно-рыжих (этим будет соответствовать цифра 3). Сортировкой белок будут заниматься старший помощник Лом и матрос Фукс. А сортировать будут так: Лом берёт одну белку, Фукс берёт другую белку и меняют их местами.

Белки – очень нежные и нетерпеливые существа. Поэтому такую сортировку надо сделать за минимальное количество обменов.

Формат входных данных

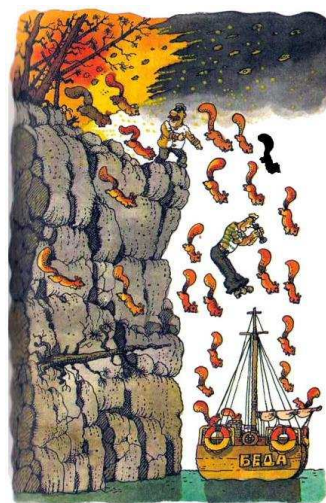
В первой строке входного файла записано число N – количество белок ($1 \leq N \leq 200000$). Во второй строке записаны N чисел – цвета белок.

Формат выходных данных

В первую строку выходного файла выведите минимальное количество обменов K и, далее, последовательность обменов – K пар чисел – номера белок, которых Лом и Фукс меняют местами. После выполнения этой последовательности операций белки должны сидеть в таком порядке: сначала все светло-рыжие, затем просто рыжие и, наконец тёмно-рыжие.

Пример

input.txt	output.txt
4	2
3 1 2 3	1 2
	2 3



Задача Н. Праздник Нептуна

Имя входного файла: `input.txt`
Имя выходного файла: `output.txt`
Ограничение по времени: 0.2 секунды
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

Экватор, как вам известно, линия воображаемая, однако вполне определенная. Переход ее с давних пор сопровождается небольшим самодеятельным спектаклем на корабле: якобы морской бог Нептун является на судно и после непродолжительной беседы с капитаном, тут же на палубе, купает моряков, впервые посетивших его владения.

А.С. Некрасов «Приключения капитана Врунгеля»

Так получилось, что все яхты, участвующие в регате одновременно оказались на экваторе. Совет капитанов решил совместно отпраздновать день Нептуна весёлыми гуляниями и купаниями. Христофора Банипатича единогласно выбрали Нептуном.

Врунгель быстро вжился в роль и творчески подошёл к процессу купания. Все, кто оказался в этот день на экваторе получили номера от 1 до N . По команде Врунгеля «Нептун-шалун!», все кто были на борту прыгали в воду, а те кто в это время уже купался, наоборот, поднимался на борт. Команда «Нептун-хохотун!» имела аналогичное действие для всех участников праздника с чётными номерами (т.е. все с чётными номерами, находящиеся в воде вылазили на борт, а находящиеся на борту ныряли в море), а команда «Нептун-болтун!» действовала аналогично на всех с нечётными номерами. И, наконец, команда «Нептун-бодун!» относилось ко всем участникам регаты с номерами 1, 4, 7, ... (номера вида $3 \cdot i + 1, i \geq 0$).



Вдоволь повеселившись, Христофор Банипатич решил выяснить, кто же ещё может находиться за бортом в конце праздника. Какие были команды Врунгел конечно же забыл, но быстро оценив ситуацию, он увидел несколько номеров (возможно 0) купающихся и несколько номеров (возможно 0), находящихся на борту. Теперь ему интересны все возможные варианты состояния участников регаты. Задача поставлена, естественно, старшему помощнику Лому и матросу Фуксу.

Формат входных данных

В первой строке входного файла записано число N ($10 \leq N \leq 100$). Во второй строке записано число K ($1 \leq K \leq 10\,000$) – количество команд Врунгеля. В третьей строке – номера замеченных Врунгелем за бортом; строка завершается числом -1 . Всего в третьей строке записано не более 3-х чисел. В четвёртой строке – номера замеченных Врунгелем счастливых, оказавших к концу праздника на борту; строка завершается числом -1 . Всего в четвёртой строке записано не более 3-х чисел.

Формат выходных данных

По известной информации о некоторых участниках регаты в выходной файл надо вывести все возможные варианты состояния всех оказавшихся на экваторе мореплавателей. Выходной файл должен содержать несколько строк (не менее одной). Каждая строка должна описывать состояние всех участников регаты и содержать ровно N символов: i -й символ равен 1, если участник регаты с номером i находится в море; i -й символ равен 0, если участник регаты с номером i находится на борту. Гарантируется существование хотя бы одного такого варианта. Изначально все были на борту.

Пример

input.txt	output.txt
10	1001001001
2	1010101010
1 -1	
2 -1	

Задача I. Загадка Сфинкса или return FORMULA

Имя входного файла:	-
Имя выходного файла:	-
Ограничение по времени:	0.2 секунды
Ограничение по памяти:	64 мегабайта

Выражение «загадка сфинкса» мы употребляем в тех случаях, когда говорим о трудной задаче, которую непросто решить.

Команда «Беды» делает остановку в Египте для пополнения запасов провизии и осмотра местных достопримечательностей. При посещении пирамиды Хеопса Врунгель, Лом и Фукс встречают Сфинкса.

К слову сказать, выражение «загадка сфинкса» не имеет никакого отношения египетскому Сфинксу, чье изображение знакомо всем из учебников истории и туристических буклетов про Египет. Хотя у египетского Сфинкса такое загадочное выражение лица и устремленный в вечность взор, что можно подумать, будто он скрывает от человечества какую-то вселенскую загадку.

— Я подготовил для отважных мореплавателей подарки! — донёсся чей-то голос. — Это жемчужины. И у вас есть небольшой шанс их получить или остаться здесь на 1000 лет. Сыграем в игру?

— Ок! — согласился Христофор Банипатич.

— Итак, — продолжил Сфинкс, — каждому из вас я подготовил от 1 до 3 жемчужин, но кому сколько — не скажу. После того, как вы будете готовы, я каждого из вас закрою в звукоизолированной гробнице без средств связи. Далее каждому из вас я говорю, сколько жемчужин получают двое других (естественно эти двое других меня не услышат). Если после этого хоть кто-то из вас угадает, сколько я ему подготовил жемчужин, — вы выиграли и получаете приз, иначе в этих же гробницах и останетесь на 1000 лет.



Формат входных данных

В этой задаче нет входных данных. Их знает только Сфинкс.

Формат выходных данных

В этой задаче нет выходных данных. Все вопросы к Сфинксу.

Комментарий

Вам надо сдать на проверку файл, в котором будет одна строка:

return FORMULA;

Здесь *FORMULA* — это корректное арифметическое выражение, в котором могут быть использованы

- математические операции: +, −, *, % (остаток от деления), / (целая часть от деления);
- целые числа из диапазона от −1000 до 1000;
- параметр i — номер участника команды «Беды»; при проверке программы Сфинксом этот параметр может быть равен 1 (Врунгель), 2 (Лом), 3 (Фукс);
- параметр a — первое число, которое Сфинкс говорит участнику с номером i ($1 \leq a \leq 3$);
- параметр b — второе число, которое Сфинкс говорит участнику с номером i ($1 \leq b \leq 3$);

Тестироваться это будет так:

Сфинкс заходит в гробницу к Врунгелю, говорит ему два числа a и b — количества жемчужин для Лома и Фукса, подставляет в вашу формулу $i = 1$, a , b и получает ответ Врунгеля.

Далее Сфинкс заходит в гробницу к Лому, говорит ему два числа a и b — количества жемчужин для Врунгеля и Фукса, подставляет в вашу формулу $i = 2$, a , b и получает ответ Лома.

И, наконец, Сфинкс заходит в гробницу к Фуксу, говорит ему два числа a и b — количества жемчужин для Врунгеля и Лома подставляет в вашу формулу $i = 3$, a , b и получает ответ Фукса.

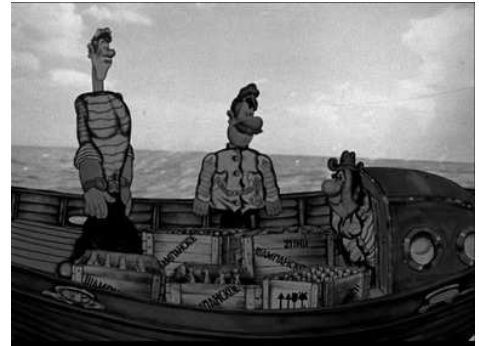
Если хотя бы один ответ будет правильным, вы получите ОК. Язык программирования — C++.

Задача J. Разгон шампанским

Имя входного файла: `input.txt`
Имя выходного файла: `output.txt`
Ограничение по времени: 0.2 секунды
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

На финальном этапе регаты, «Беда» находилась в очень сложной ситуации. Спасти яхту мог только быстрый старт. Поэтому команда решила разогнаться шампанским (в хорошем смысле — разогнать яхту)!

Идея разгона такова: Фукс и Лом расположились на корме каждой на своем борту. Они одновременно брали по одной бутылке шампанского, снимали защитную проволоку и раскупоривали их ударом о борт. Каждый такой выстрел добавляет к скорости яхты значение D . Чтобы учесть сопротивление воды, прохождение Луны через дом Юпитера и прочую физическую неразбериху, перед этой прибавкой нужно уменьшить текущую скорость на ее квадрат, разделенный на коэффициент физической неразберихи K .



Капитан Врунгель утверждает, что, в результате этого хитрого хода, яхта набрала скорость V . Ваша задача вычислить, сколько для этого понадобилось бутылок шампанского и возможно ли вообще достижение такой скорости.

Формат входных данных

Во входном файле записаны три целых числа D — прибавка скорости в результате парного выстрела шампанского, K — коэффициент физической неразберихи и V — скорость, которую развила яхта по заявлению Врунгеля. Все числа во входном файле положительные и не превосходят 10^6 , $D < K$.

Формат выходных данных

В выходной файл выведите единственное целое число — количество бутылок, которые нужно раскупорить для достижения скорости V . Если при заданных условиях такая скорость не достижима, выведите -1 . Верить в то, что на борту яхты было более 10^6 бутылок шампанского не стоит. В своей оценке скорости капитан Врунгель мог ошибиться на 10^{-5} .

Пример

<code>input.txt</code>	<code>output.txt</code>
40 1000 100	6