



**И.А. ШУЙКОВА,
М.В. ПЕРВЕЕВ,
М.Ю. КОНДРАШИН**

ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП

ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ

ПО ИНФОРМАТИКЕ

В ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ

СБОРНИК ЗАДАНИЙ

ЛИПЕЦК
2021





Государственное автономное учреждение
дополнительного профессионального образования
Липецкой области
«Институт развития образования»

ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП **ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ** **ПО ИНФОРМАТИКЕ** **В ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ**

СБОРНИК ЗАДАНИЙ

ЛИПЕЦК
2021

ББК 16.2
Ш95

Шуйкова И.А.

Ш95 Школьный этап Всероссийской олимпиады школьников по информатике в Липецкой области: сборник заданий / И.А. Шуйкова, М.В. Первеев, М.Ю. Кондрашин. – Липецк: ГАУДПО ЛО «ИРО», 2021. – 144 с. – ISBN 978-5-91023-096-9

Пособие предназначено для обучающихся 5-11 классов образовательных учреждений, желающих расширить свои знания и умения по информатике, а также для учителей, преподающих в кружках программирования, олимпиадной информатики. В состав сборника вошли задания школьного этапа Всероссийской олимпиады школьников по информатике в Липецкой области 2019, 2020 и 2021 годов.

Сборник содержит задания, составляющие необходимую базу задач для тренировок и подготовки к олимпиадам, в том числе по написанию программ для решения задач.

Оригинал-макет предоставлен авторами.

ББК 16.2
Ш95

ISBN 978-5-91023-096-9

© ГАУДПО ЛО «ИРО», 2021.
© И.А. Шуйкова, М.В. Первеев,
М.Ю. Кондрашин, 2021.

Предисловие

От авторов

Методическое пособие включает в себя оригинальные комплекты заданий школьных этапов Всероссийской олимпиады школьников по информатике в Липецкой области с 2019 до 2021 года. Задания составлялись авторским коллективом, среди которых представители региональной предметно-методической комиссии, школьные учителя, студенты профильных вузов. Учебное пособие можно использовать для подготовки школьников к олимпиадам по программированию, для работы учителя на кружках по программированию. В школьном этапе могут участвовать школьники 5-6, 7-8 классов и 9-11 классов — каждая из этих возрастных групп участвует в олимпиаде по отдельному комплекту заданий. Среди заданий каждого комплекта есть те, которые может решить каждый школьник и те, над которыми нужно подумать и проявить не только эвристический подход, но и хороший уровень программирования и реализации идей задач.

Олимпиадное движение школьников по программированию в Липецкой области развивается, все большее количество ребят начинают принимать участие в таких олимпиадах. Известны липецкие школьники и за пределами региона — они постоянные участники заключительного этапа Всероссийской олимпиады школьников по программированию. Мы уверены, что, открыв это пособие вы ставите перед собой цель повышения своего уровня олимпиадной подготовки! Разбирая предложенные задачи (для удобства читателей мы приводим отдельно задания и разборы), вы будете уверенно ориентироваться в тематике олимпиадных заданий и подходах к их решению!

Содержание

Предисловие	3
Условия задач	8
Школьный этап 2019. 5-6 классы	8
Задача 1. Ход конём	8
Задача 2. Василий и Родион взламывают сайт	10
Задача 3. Вирус распространяется	11
Задача 4. Родион и цветные шарики	12
Задача 5. Родион и носки	13
Задача 6. Экстремальная переправа	14
Школьный этап 2019. 7-8 классы	16
Задача 1. Фотоальбом животных	16
Задача 2. Взвешиваем золото	17
Задача 3. Пётр строит дом	18
Задача 4. Денежные деревья	19
Задача 5. Веселый фермер	20
Задача 6. Интересный год	22
Школьный этап 2019. 9-11 классы	24
Задача 1. Самолёт	24
Задача 2. Питьевой режим	26
Задача 3. Часы	27
Задача 4. Мячики	29
Задача 5. Серёжа и друзья	30
Задача 6. Тест на устойчивость	32
Школьный этап 2020. 5-6 классы	34
Задача 1. Миша, Максим и Африканское Племя	34
Задача 2. Код к Сейфу	35
Задача 3. Сверка Домашнего Задания	35
Задача 4. Разноцветные Кубики	36
Задача 5. Урок Биологии	37
Задача 6. Странный Алгоритм	38
Школьный этап 2020. 7-8 классы	40

Задача 1. Поедание Гамбургеров	40
Задача 2. Цветные Монокли	41
Задача 3. Заражение	42
Задача 4. Ноль или Один?	44
Задача 5. Математическая Головоломка	45
Задача 6. Олимпиада	47
Школьный этап 2020. 9-11 классы	49
Задача 1. Максимальный Делитель	49
Задача 2. Перекраска Одежды	50
Задача 3. Сложная Задача	53
Задача 4. Игра в Города	54
Задача 5. Упаковка Груза	57
Задача 6. Решение Задач	59
Школьный этап 2021. 5-6 классы	61
Задача 1. Вишнево-черешневый сад	61
Задача 2. Влад и дрон	62
Задача 3. Андрей и аквариум	64
Задача 4. Марта и треугольник Серпинского	66
Задача 5. Егор и шифр	67
Школьный этап 2021. 7-8 классы	69
Задача 1. Ракета на старт	69
Задача 2. Межпланетные грузовые перевозки	71
Задача 3. Яблочный пирог	72
Задача 4. Игорь, Кирилл и Леон	74
Задача 5. Поезд	76
Задача 6. Странное устройство	78
Задача 7. Удаление данных	80
Школьный этап 2021. 9-11 классы	82
Задача 1. Починка блюда	82
Задача 2. Ну все, я попрыгал!	84
Задача 3. Андрей и порталы	86
Задача 4. Путешествие по джунглям	88
Задача 5. Финансовая реформа	90

Разбор задач	94
Школьный этап 2019. 5-6 классы. Разбор задач .	94
Задача 1. Ход конём	94
Задача 2. Василий и Родион взламывают сайт	94
Задача 3. Вирус распространяется	94
Задача 4. Родион и цветные шарики	95
Задача 5. Родион и носки	96
Задача 6. Экстремальная переправа	96
Школьный этап 2019. 7-8 классы. Разбор задач .	97
Задача 1. Фотоальбом животных	97
Задача 2. Взвешиваем золото	97
Задача 3. Пётр строит дом	98
Задача 4. Денежные деревья	99
Задача 5. Веселый фермер	99
Задача 6. Интересный год	99
Школьный этап 2019. 9-11 классы. Разбор задач	100
Задача 1. Самолёт	100
Задача 2. Питьевой режим	100
Задача 3. Часы	101
Задача 4. Мячики	101
Задача 5. Серёжа и друзья	102
Задача 6. Тест на устойчивость	102
Школьный этап 2020. 5-6 классы. Разбор задач .	104
Задача 1. Миша, Максим и Африканское Племя	104
Задача 2. Код к Сейфу	104
Задача 3. Сверка Домашнего Задания . . .	104
Задача 4. Разноцветные Кубики	105
Задача 5. Урок Биологии	106
Задача 6. Станный Алгоритм	106
Школьный этап 2020. 7-8 классы. Разбор задач .	107
Задача 1. Поедание Гамбургеров	107
Задача 2. Цветные Монокли	107
Задача 3. Заражение	108
Задача 4. Ноль или Один?	109
Задача 5. Математическая Головоломка . .	110
Задача 6. Олимпиада	111

Школьный этап 2020. 9-11 классы. Разбор задач	112
Задача 1. Максимальный Делитель	112
Задача 2. Перекраска Одежды	112
Задача 3. Сложная Задача	113
Задача 4. Игра в Города	114
Задача 5. Упаковка Груза	115
Задача 6. Решение Задач	116
Школьный этап 2021. 5-6 классы. Разбор задач	118
Задача 1. Вишнево-черешневый сад	118
Задача 2. Влад и дрон	118
Задача 3. Андрей и аквариум	119
Задача 4. Марта и треугольник Серпинского	119
Задача 5. Егор и шифр	120
Школьный этап 2021. 7-8 классы. Разбор задач	121
Задача 1. Ракета на старт	121
Задача 2. Межпланетные грузовые перевозки	122
Задача 3. Яблочный пирог	122
Задача 4. Игорь, Кирилл и Леон	122
Задача 5. Поезд	123
Задача 6. Странное устройство	124
Задача 7. Удаление данных	126
Школьный этап 2021. 9-11 классы. Разбор задач	128
Задача 1. Починка блюда	128
Задача 2. Ну все, я попрыгал!	128
Задача 3. Андрей и порталы	131
Задача 4. Путешествие по джунглям	132
Задача 5. Финансовая реформа	134
Задачи для самостоятельного решения	136
Задача 1. Сезон дождей	136
Задача 2. Заблудившийся богатырь	138
Задача 3. Интересные слова	139
Задача 4. Монеты для друзей	140
Задача 5. Солдатская смекалка	141
Задача 6. Несоставляемая сумма	142
Задача 7. Заяц	143

Условия задач

Школьный этап 2019. 5-6 классы

Задача 1. Ход конём

Ответом на данную задачу являются названия клеток шахматного поля.

Всем известно, что в шахматах горизонтальные строки обозначаются цифрами от 1 до 8, считая от расположения белых фигур, стоящих внизу доски, а вертикальные столбцы — буквами латинского алфавита: a, b, c, d, e, f, g, h.

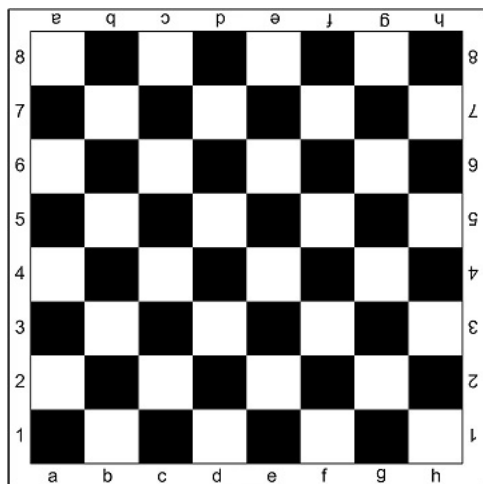
Конь может ходить так:

- на две клетки вверх и на одну вправо,
- на две клетки вверх и на одну влево,
- на две клетки вниз и на одну вправо,
- на две клетки вниз и на одну влево,
- на две клетки вправо и на одну вверх,
- на две клетки вправо и на одну вниз,
- на две клетки влево и на одну вверх,
- на две клетки влево и на одну вниз.

Например, для клетки a1 после первого хода возможно перемещение коня на клетку c2 или b3.

В этой задаче на шахматной доске в клетке e4 находится конь.

Вам требуется указать названия всех возможных клеток, на которых может оказаться конь, сделав два хода из клетки е4.



Формат выходных данных

Напишите через пробел всевозможные названия шахматных клеток, где мог оказаться конь после своего второго хода. Названия можно записывать в любом порядке. Название клетки должно состоять из строчной латинской буквы и цифры.

Система оценки

Задача оценивается максимальным количеством баллов, если верно указаны все шахматные клетки, в которых мог оказаться конь, а также нет неправильно указанных клеток.

Задача оценивается половиной баллов, если правильно указано не менее половины шахматных клеток, в которых мог оказаться конь, и при этом есть не более трёх неправильно указанных клеток.

В остальных случаях задача оценивается нулём баллов.

Задача 2. Василий и Родион взламывают сайт

Ответом в этой задаче является одно число.

Василий и Родион пропустили очень много уроков, и теперь им надо срочно исправить свои оценки в электронном дневнике. Совместными усилиями им удалось выяснить у учителей, что у них одинаковые пароли, и это сильно упростило им задачу.

Василий вспомнил все, чему он обучался на курсах по кибербезопасности, и смог получить информацию о паролях. Он выяснил, что:

- пароль состоит только из цифр от 0 до 9,
- пароль состоит из семи цифр,
- в пароле не менее четырёх нечетных цифр,
- в пароле не менее четырёх цифр, не превосходящих 4.

Ребята очень устали, и теперь им нужна помощь в нахождении пароля. Так как подходящих паролей может быть несколько, им необходим пароль, являющийся максимальным числом.

Формат выходных данных

Напишите пароль, подходящий под условия и являющийся максимальным числом.

Система оценки

Пароль, подходящий под условия и являющийся максимально возможным оценивается полным баллом.

Пароль, подходящий под условия и не являющийся максимальным ненулевым количеством баллов.

Все остальные пароли оцениваются нулём баллов.

Задача 3. Вирус распространяется

Ответом на данную задачу являются написанные через пробел три числа.

Моделирование процесса распространения вируса можно схематично изобразить на клетчатом поле. В некоторые клетки в первую секунду помещают вирусы. Из клетки с вирусом в каждую последующую секунду этот вирус распространяется в соседние клетки по горизонтали и вертикали. Некоторые клетки на поле имеют защиту — через них вирус не может распространиться в другие клетки и они сами не могут быть заражены. Такие клетки помечены символом «Z».

Вам, как будущим ученым, надо определить наименьшее количество вирусов, которое нужно разместить на клетчатом поле так, чтобы с помощью них заразить всю клетчатую область (за исключением защищенных клеток). Вам надо дать ответ для трех полей: поля на рисунке № 1, поля на рисунке № 2, поля на рисунке № 3.

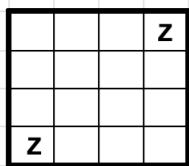


Рисунок 1

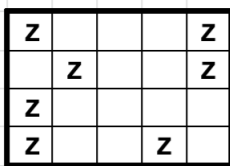


Рисунок 2

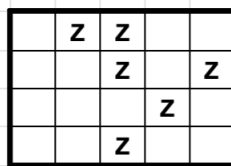


Рисунок 3

Формат выходных данных

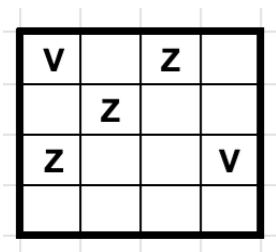
Напишите через пробел три числа: минимальное количество вирусов для рисунков №1, №2 и №3 соответственно.

Система оценки

Решение, в котором все три ответа верные, оценивается полным баллом.

Решение, в котором верным является хотя бы один из трёх ответов, оценивается ненулевым количеством баллов.

Решение, в котором все три ответа являются неправильными, оценивается нулём баллов. Например, на поле этого рисунка достаточно разместить два вируса и поле будет заражено. Вирусы, которые мы размещаем на поле, помечены символом «V».



Задача 4. Родион и цветные шарики

Ответом в этой задаче являются два числа.

У Родиона сегодня день рождения. Чтобы устроить ему сюрприз, родители завязали ему глаза. Родители купили сыну шарики и конфеты.

Всего купили 10 конфет разных наименований:

- 5 конфет «Белочка»,
- 5 конфет «Косолапый Мишка»,

Всего купили 45 шариков разных цветов:

- 10 красных шариков,
- 15 синих шариков,
- 20 зелёных шариков;

Родион случайно узнал сколько конфет разных наименований и сколько шариков каждого цвета купили родители. Он хочет взять максимальное количество конфет так, чтобы у родителей осталось хотя бы 2 конфеты одного вида. Также он хочет взять максимальное количество шариков так, чтобы у родителей осталось хотя бы 5 шариков одного цвета. Но так как Родион не видит конфеты и шарики, он просит вас ему помочь.

Формат выходных данных

Напишите, какое максимальное количество конфет и какое максимальное количество шариков может взять Родион, чтобы у родителей гарантированно осталось хотя бы 2 конфеты одного вида и хотя бы 5 шариков одного цвета. Напишите два числа через пробел.

Система оценки

Решение, в котором оба числа являются правильными ответами, оценивается полным баллом.

Решение, в котором правильно дан ответ на один из вопросов, оценивается ненулевым количеством баллов.

Все остальные решения оцениваются нулем баллов.

Задача 5. Родион и носки

Ответом в этой задаче являются два числа.

Василий позвал своего друга Родиона в магазин, и тот сразу же начал собираться. Родион подошел к комоду, чтобы достать оттуда носки. Но внезапно в его доме отключили электричество, и теперь Родион не может увидеть какого цвета носки он достает.

Родион точно знает, что в его комод лежат 12 черных, 8 серых и 14 белых носков. Он хочет узнать, какое минимальное количество носков необходимо вытащить из комода, чтобы среди них заведомо оказалось 2 носка, цвета

которых устроят его. Родион очень спешит и не справится без вашей помощи. Когда Родион в хорошем настроении, он носит носки разного цвета, ведь находит это веселым. А когда у Родиона плохое настроение, он не может носить носки разного цвета, так как это кажется ему глупым. Вам не известно, какое сейчас настроение у Родиона, поэтому необходимо посчитать ответ для обоих случаев.

Формат выходных данных

Напишите через пробел два числа.

Первое — минимальное количество вытащенных носков, если Родион в плохом настроении.

Второе — минимальное количество вытащенных носков, если Родион в хорошем настроении.

Система оценки

Если оба ответа правильные, решение оценивается полным баллом.

Если один из ответов правильный, решение оценивается половиной баллов.

В противном случае решение оценивается нулём баллов.

Задача 6. Экстремальная переправа

Ответом в этой задаче являются два числа.

Василий и Родион решили совершить походы первого и второго сентября.

Первого сентября Василий решил взять вместе с собой двоих друзей математиков, а Родион — двоих друзей программистов.

Второго сентября Василий решил взять вместе с собой троих друзей математиков, а Родион — троих друзей программистов.

К сожалению, чтобы сделать это, им нужно переплыть ров, окружающий их дом. У дома стоит лодка, вмеща-

ющая ровно двух человек. Ситуация осложняется тем, что Родион с Василием не доверяют друг другу. Нельзя оставлять программистов с Василием без присутствия Родиона на берегу или в лодке. Также нельзя оставлять математиков с Родионом без присутствия Василия на берегу или в лодке.

Грести умеют только Родион и один из программистов. Составьте как можно более короткий план переправы всех героев на другой берег. Чтобы переправиться с берега на берег в лодке должен находиться хотя бы один человек, который умеет грести.

Нужно учитывать переправы в обе стороны.

Вам нужно дать два ответа: для походов первого сентября и второго сентября.

Формат выходных данных

Напишите через пробел два числа: минимальное количество переправ для похода первого и второго сентября соответственно.

Система оценки

Решение, в котором оба ответа являются правильными, оценивается полным баллом.

Решение, в котором один из ответов является правильным, оценивается ненулевым количеством баллов.

Остальные решения оцениваются нулём баллов.

Школьный этап 2019. 7-8 классы

Задача 1. Фотоальбом животных

Ответом в этой задаче являются три числа.

Никита хочет сделать фотоальбом рыб, птиц и зверей — обитателей заповедника. Он попросил Диму сфотографировать в заповеднике рыб (хотя бы по одной рыбе каждого вида), птиц (хотя бы по одной каждого вида), зверей (хотя бы по одному зверю каждого вида). Но вот беда — Дима плохо разбирается в рыбах, птицах и зверях — он не может определить их вид. Но он знает количество рыб, птиц и зверей каждого вида в заповеднике до начала ловли:

- 30 — карасей,
- 30 — щук,
- 10 — лис,
- 10 — зайцев,
- 20 — ёжиков.
- 50 — кукушек,
- 80 — соловьёв,
- 26 — стрижей.

Какое минимальное число рыб, птиц и зверей нужно сфотографировать Диме, чтобы быть уверенным в том, что у него окажется хотя бы по одной рыбе, хотя бы по одной птице и хотя бы по одному зверю каждого вида?

Формат выходных данных

Выведите три числа — на первой строке минимальное количество рыб, которое должен сфотографировать Дима, на второй — минимальное количество зверей, которое он должен сфотографировать, на третьей — минимальное количество птиц, которое нужно сфотографировать.

Система оценки

Решение, в котором верны все три числа, оцениваются полным баллом.

Решение, в котором верны два числа из трёх, оценивается половиной баллов.

Решение, в котором верно лишь одно число, оценивается четвертью баллов.

Все остальные решения оцениваются нулём баллов.

Задача 2. Взвешиваем золото

Ответом в этой задаче является последовательность чисел.

Кладоискателю Пете нужно срочно научиться взвешивать любой кусок золота до 79 граммов, имеющий целую неотрицательную массу.

У него на руках есть чашечные весы, которые могут определять, какая из чаш тяжелее, или же указывать на их равенство. Но для того, чтобы взвешивать золото, ему потребуются гири. Так как Петя очень экономный, он хочет купить как можно меньше гирек.

Помогите ему подобрать гири — выведите веса гирек, которые ему необходимы.

Формат выходных данных

Выведите последовательность чисел — веса гирек, которые должен купить Петя. Числа должны быть введены

через пробел. Веса гирек должны являться целыми числами и не должны превосходить 79 граммов.

Система оценки

Решение, содержащее наименьшее количество гирь, при помощи которых можно взвесить любой кусок золота до 79 граммов, оценивается полным баллом.

Решение, содержащее не более 10 гирь, при помощи которых можно взвесить любой кусок золота до 79 граммов, оценивается меньшим ненулевым количеством баллов.

Остальные решения оцениваются нулём баллов.

Задача 3. Пётр строит дом

Ответом в данной задаче является одно число.

Петру потребовалось построить игрушечный дом. Петя хочет построить дом на плиточном полу, представляющем собой сетку, разбитую на квадраты со стороной 1. Основание дома, который хочет построить Петр имеет несколько ограничений:

- Стороны основания дома совпадают со сторонами клеток плиточного пола,
- Периметр основания дома равен 10,
- Плитки, на которых строится основание дома должны граничить друг с другом по сторонам.

Петру интересно, сколько у него есть вариантов построения основания дома, не противоречащих ограничениям.

Формат выходных данных

Выведите одно число — количество вариантов возможных оснований дома.

Система оценки

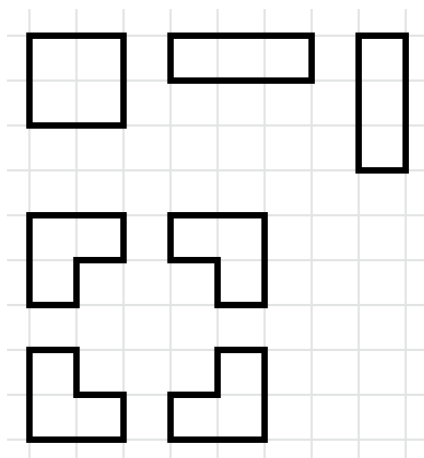
Если ответ является правильным, решение оценивается полным баллом.

Если ответ составляет хотя бы половину максимального, решение оценивается половиной баллов.

Остальные решения оцениваются нулём баллов. Приведем пример для периметра, равного 8.

Клетчатый пол из квадратных плиток приведен на рисунке. На этом рисунке мы видим 7 различных вариантов формы основания дома.

Таким образом, для периметра, равного 8, ответом будут являться 7 различных вариантов оснований.



Задача 4. Денежные деревья

Имя входного файла:	<i>стандартный ввод</i>
Имя выходного файла:	<i>стандартный вывод</i>
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Садовник Петя решил посадить на своём поле денежные деревья. Поле Пети представляет собой прямоугольное клетчатое поле $N \times M$ (N строк и M столбцов), каждое дерево занимает клетку 1×1 .

Денегные деревья любят одиночество, поэтому не могут расти в соседних друг с другом клетках (но сажать деревья в крайние клетки поля можно — там они могут расти).

Так как Петя хочет разбогатеть, ему требуется как можно больше денежных деревьев. Какое максимальное количество деревьев он сможет посадить на своём поле?

Формат входных данных

В единственной строке вводятся два целых числа N и M ($1 \leq N, M \leq 10^9$).

Формат выходных данных

Выведите одно число — максимальное число деревьев, которое Петя сможет посадить на своём поле.

Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
2 3	3

Задача 5. Веселый фермер

Имя входного файла:	<i>стандартный ввод</i>
Имя выходного файла:	<i>стандартный вывод</i>
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Это задача на программирование. Решением является код, написанный на одном из предложенных языков программирования.

Фермер Петя решил заняться продажей куриных яиц. На протяжении N дней его куры несли по a_i яиц в каждый i -й день. Петя решил продавать яйца в красивых фирменных формочках. Каждая фирменная формочка вмещает ровно K яиц. Как только Петя получает a_i яиц в i -й день, он сразу же упаковывает их в формочки по K яиц в каждой, а остаток яиц этого дня складывает в инкубатор.

Какое количество формочек Пете потребуется для упаковки яиц на протяжении N дней?

Формат входных данных

В первой строке вводятся два натуральных числа N и K ($1 \leq N, K \leq 10^5$).

Во второй строке через пробелы вводятся N чисел ($1 \leq a_i \leq 10^9$).

Формат выходных данных

Выведите единственное число — количество формочек, которое потребуется Пете.

Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
5 2 1 2 3 4 5	6

Замечания

В первом примере в каждую формочку помещается два яйца.

В первый день Пете не удастся набрать полную формочку, поэтому он положит одно яйцо в инкубатор.

Во второй день Петя положит два яйца в формочку, и тем самым заполнит ее.

В третий день Петя положит два яйца в формочку, а третье положит в инкубатор.

В четвертый день Петя заполнит две формочки.

Наконец, в пятый день Петя положит одно яйцо в инкубатор, а оставшиеся четыре яйца разложит по двум формочкам.

Суммарно Пете потребуется шесть формочек.

Задача 6. Интересный год

Имя входного файла:	<i>стандартный ввод</i>
Имя выходного файла:	<i>стандартный вывод</i>
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Петя любит анализировать календари и дни недели в них, а особенно он любит понедельники, вторники и среды. Известно, что в N -м году, который начинается в день недели M (1 — понедельник, 2 — вторник, 3 — среда, 4 — четверг, 5 — пятница, 6 — суббота, 7 — воскресенье), количество понедельников равнялось количеству сред. Правда ли, что количество вторников в этом году не равно количеству сред?

Требуется вывести «YES» (без кавычек), если утверждение верно, и «NO» (без кавычек) в противном случае.

Обратите внимание, что бывают високосные года, в которых 366 дней. Год является високосным, если его номер делится на 4, но не делится 100, или делится на 400.

Формат входных данных

В единственной строке даны два натуральных числа N ($1900 \leq N \leq 2020$) и M ($1 \leq M \leq 7$). Гарантируется, что количество понедельников в году N равно количеству сред.

Формат выходных данных

Вывести «YES» (без кавычек) или «NO» (без кавычек) — ответ на вопрос Пети.

Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
2019 2	YES

Замечания

2019-й год начинается во вторник. В этом году количество понедельников и сред в точности равно 52, однако количество вторников — 53. Их количество не равно количеству сред, поэтому ответ «YES»

Школьный этап 2019. 9-11 классы

Задача 1. Самолёт

Имя входного файла:	<i>стандартный ввод</i>
Имя выходного файла:	<i>стандартный вывод</i>
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

В салоне самолёта Bng737-8n находится 168 кресел — по шесть в каждом ряду. Проход разделяет каждый ряд на две части — в каждой части расположено по три кресла. Нумерация кресел выглядит так: А — место у окна, В, С, проход, D, Е, F — место у окна.

Алиса и Борис летят вместе отдыхать и сейчас пришли к стойке регистрации на свой рейс. Регистрация ещё не началась, но уже образовалась очередь из N человек. Алиса и Борис сразу встали в очередь, то есть перед ними в очереди оказалось ровно N человек, а все остальные люди — после них. Разумеется, Алиса и Борис хотят сидеть рядом друг с другом на одном ряду и так, чтобы одно из их мест было местом у окна. Алиса и Борис знают, что регистрация будет проходить чётко по рядам и местам в порядке очерёдности: первому стоящему пассажиру дадут место 1А, второму 1В и так далее. Чтобы сидеть так, как они хотят, друзья решили пропустить вперёд несколько пассажиров в очереди, но конечно же наименьшее возможное количество.

Помогите Алисе и Борису определить, сколько пассажиров они должны пропустить.

Формат входных данных

В единственной строке дано число N — количество человек в очереди перед героями ($0 \leq N \leq 166$).

Формат выходных данных

Выведите минимальное количество человек, которое требуется пропустить Алисе и Борису, чтобы места их были рядом и одно из них — у окна.

Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
1	3

Замечания

Если в очереди перед Алисой и Борисом стоит один человек, он получит место 1A. Таким образом, Алисе и Борису придётся пропустить трёх человек, чтобы получить места 1E и 1F.

На изображении ниже можно увидеть несколько первых рядов мест в самолёте:

1A	1B	1C	Проход	1D	1E	1F
2A	2B	2C		2D	2E	2F
3A	3B	3C		3D	3E	3F
4A	4B	4C		4D	4E	4F
5A	5B	5C		5D	5E	5F
6A	6B	6C		6D	6E	6F
7A	7B	7C		7D	7E	7F
8A	8B	8C		8D	8E	8F

Задача 2. Питьевой режим

Имя входного файла:	<i>стандартный ввод</i>
Имя выходного файла:	<i>стандартный вывод</i>
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

В жаркий летний день в детском саду решили провести утренник, пригласив родителей детей младшей группы. Количество детей в младшей группе — Y . Посмотреть на своих малышек придут мамы, папы, бабушки и бабушки — всего X взрослых.

Наталья Петровна, воспитатель младшей группы, все-речь обеспокоена, будет ли соблюден питьевой режим во время утренника. Питьевой режим соблюден в том случае, если на всех детей и взрослых хватит воды. Известно, что один взрослый может выпить за время утренника A литров воды, а один ребенок B литров воды. Сколько бутылей нужно заказать Наталье Петровне, чтобы во время утренника был соблюден питьевой режим, если одна бутылка вмещает M литров воды.

Формат входных данных

В первой строке записано одно натуральное число M ($1 \leq M \leq 10^9$).

Во второй строке через пробел записаны два числа — X и A ($1 \leq X, A \leq 10^9$).

В третьей строке через пробел записаны два числа — Y и B ($1 \leq Y, B \leq 10^9$).

Формат выходных данных

Выведите одно число — минимальное количество бутылей воды, которое нужно заказать, чтобы питьевой режим был соблюден.

Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
7 2 3 18 2	6
10 2 3 18 2	5

Замечания

В первом примере все взрослые могут выпить $2 \cdot 3 = 6$ литров воды за день, а дети — $18 \cdot 2 = 36$ литров за день. Суммарно получается 42 литра. Потребуется ровно 6 бутылей по 7 литров.

Во втором примере суммарно потребуется также 42 литра воды. Так как каждая бутылка содержит в себе 10 литров, четырёх бутылей не хватит. Поэтому ответ — 5 бутылей.

Задача 3. Часы

Имя входного файла:	<i>стандартный ввод</i>
Имя выходного файла:	<i>стандартный вывод</i>
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Как-то раз Петя выиграл на олимпиаде по информатике электронные наручные часы, которые показывают время в формате **НН:ММ** (например, **23:59** или **08:07**). Сегодня он хочет прокатиться на велосипеде, но с одним условием — закончить поездку необходимо, когда все цифры на часах будут различны. При этом Петя опаздывает на очередную олимпиаду по информатике и то-

ропится, поэтому поездку нужно закончить как можно быстрее.

Помогите Пете найти минимальное время в минутах, через которое на часах все цифры будут различны, и Петя закончит поездку.

Разумеется, число минут, потраченных Петей на поездку — это целое положительное число.

Формат входных данных

Дана строка в формате `HH:MM` — время на часах Пети (часы Пети показывают правильное время: от `00:00` до `23:59`).

Формат выходных данных

Выведите единственное целое положительное число — минимальное количество минут, которое Петя потратит на поездку.

Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
19:33	1
22:13	48

Замечания

В первом примере на часах Пети `19:33`, есть две цифры «3». Петя должен проехать одну минуту. Через минуту все четыре цифры будут различными.

Во втором примере Пете придется ехать до тех пор, пока часы не покажут `23:01`.

Задача 4. Мячики

Имя входного файла:	<i>стандартный ввод</i>
Имя выходного файла:	<i>стандартный вывод</i>
Ограничение по времени:	0.5 секунд
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Петя и Вова играют с надувными мячиками. Они стоят на расстоянии L метров друг от друга. Каждую минуту Петя насосом надувает по одному мячику и бросает их в сторону Вовы, причём каждый мячик летит со скоростью X метров в минуту. Если некоторый мячик оказывается на расстоянии меньшем или равном D метров от Вовы, то Вова стреляет из пневматического пистолета в этот мячик, и тот лопаётся (выстрел происходит мгновенно, мячик лопается в тот же момент времени). Если же в какой-то момент есть несколько мячиков, находящихся на расстоянии меньшем или равном D метров от Вовы, он стреляет в самый ближний к нему мячик. Мощности одного выстрела хватает только на то, чтобы лопнул один мячик. При этом, Вове требуется M минут, чтобы повторно зарядить пневматический пистолет. Игра заканчивается тогда, когда до Вовы долетает мячик.

Помогите Пете определить, сколько ему нужно бросить мячиков перед тем, как игра закончится, или выведите -1 , если ни один мячик не долетит до Вовы.

Формат входных данных

В единственной строке даны натуральные целые числа L , X , D и M — расстояние между ребятами, скорость полета мячика, расстояние, на котором Вова начинает лопать мячики, количество минут для перезарядки пистолета ($1 \leq L, X, D, M \leq 10^9$; $D \leq L$).

Формат выходных данных

Выведите одно число — минимальное количество мячиков, которые нужно бросить перед тем, как игра закончится, или -1 , если ни один мячик не долетит до Вовы.

Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
6 1 3 2	4
5 2 2 1	-1

Задача 5. Серёжа и друзья

Имя входного файла:	<i>стандартный ввод</i>
Имя выходного файла:	<i>стандартный вывод</i>
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Сегодня очередное командное соревнование по программированию на codehorses, в котором Серёжа хочет поучаствовать. К соревнованию допускаются команды по три человека. Рейтинг изменяется после соревнования следующим образом: если рейтинг одного из участников команды больше, чем суммарный рейтинг остальных двух, то его рейтинг останется таким же. Иначе, чем меньше разница между суммарным рейтингом двух других участников и его рейтингом, тем больше увеличится его рейтинг после соревнования.

У Серёжи есть N друзей. Помогите ему выбрать из этих друзей двоих так, чтобы после соревнования его рейтинг максимально увеличился.

Формат входных данных

В первой строке вводятся два натуральных числа N и M — количество друзей Серёжи и его рейтинг соответственно ($2 \leq N \leq 10^5$, $1 \leq M \leq 10^9$).

В следующей строке вводятся N натуральных чисел $a_1, a_2, \dots, a_N$ — рейтинг друзей ($1 \leq a_i \leq 10^9$).

Формат выходных данных

В единственной строке через пробел выведите два числа — номера друзей Серёжи, которых ему нужно взять, чтобы максимально увеличить свой рейтинг. Друзья пронумерованы в порядке ввода числами от 1 до N .

Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
4 5 1 2 3 4	3 2
4 20 1 2 3 4	1 2

Замечания

В первом примере подходят две пары друзей 1 и 4, а также 2 и 3, так как суммарный рейтинг в обоих парах равен 5.

Во втором же примере суммарный рейтинг всех друзей равен 10, поэтому Серёже все равно кого брать в команду, так как его рейтинг не поменяется.

Задача 6. Тест на устойчивость

Имя входного файла:	<i>стандартный ввод</i>
Имя выходного файла:	<i>стандартный вывод</i>
Ограничение по времени:	0.5 секунд
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

В офисе одной известной корпорации в ряд стоят N компьютеров, объединенных в одну сеть. Каждый компьютер обладает своей *устойчивостью*, которая означает способность выдержать максимальную нагрузку программ, запущенных на этом компьютере.

Сотрудник хочет протестировать компьютеры суммарной нагрузкой, равной M единиц. При этом, если дать лишнюю нагрузку на компьютер, тот сломается, иначе, если дать нагрузку, меньшую, чем устойчивость компьютера, то её будет недостаточно для тестирования. Разумеется, необходимо, чтобы все компьютеры для тестирования стояли подряд.

Ваша задача — найти последовательность рядом стоящих компьютеров такую, что их суммарная устойчивость равна нагрузке, которую хочет испытать сотрудник, либо вывести -1 , если такого последовательного участка сети не существует. Если существует несколько последовательностей компьютеров с суммарной устойчивостью M , разрешается вывести любую из них.

Формат входных данных

В первой строке вводятся два целых числа N и M — количество компьютеров в корпорации и нагрузка, которую сотрудник хочет испытать.

В следующей строке вводятся N натуральных чисел $a_1, a_2, \dots, a_N$ — устойчивость каждого из N компьютеров ($1 \leq N \leq 10^5, 1 \leq M \leq 10^{14}, 1 \leq a_i \leq 10^9$).

Формат выходных данных

Пусть в качестве ответа вы выбрали компьютеры с номерами $l, l + 1, \dots, r$. В единственной строке выведите через пробел два числа — l и r . Компьютеры нумеруются слева направо, начиная с единицы. Если существует несколько ответов, выведите любой.

Если искомой последовательности компьютеров не существует, выведите -1 .

Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
5 15 1 4 9 2 4	2 4
5 100 1 2 3 4 5	-1

Замечания

В первом примере суммарная устойчивость компьютеров с номерами 2, 3, 4 равна $4 + 9 + 2 = 15$. Также в качестве ответа можно было взять компьютеры с номерами 3, 4, 5.

Во втором примере суммарная устойчивость всех компьютеров равна 15, поэтому набрать устойчивость 100 не получится.

Школьный этап 2020. 5-6 классы

Задача 1. Миша, Максим и Африканское Племя

Ответом на эту задачу являются пять записанных через пробел цифр.

Миша и Максим гуляли по Африке, однако они были взяты в плен (как известно, маленькие дети не могут одни гулять по Африке) одним недружелюбным африканским племенем. Мудрец племени предложил нашим героям загадку. Если они решают ее — то освобождаются от плена.

Мудрец назвал Мише и Максиму два слова: «БАО-БАБ» и «БОБЕР». Их задача состоит в том, чтобы каждой из букв: А, Б, Е, О, Р сопоставить какую-то цифру, причем одинаковым буквам нужно сопоставить одинаковые цифры, а разным буквам — разные цифры. Герои быстро осознали, что это можно сделать различными способами. Тогда мудрец добавил еще одно условие: если каждую букву слова «БАОБАБ» заменить соответствующей цифрой, то полученное число должно быть максимальным.

Помогите Мише и Максиму! Сопоставьте каждой букве некоторую цифру, соблюдая описанные выше правила, чтобы число, полученное из слова «БАОБАБ» было как можно больше.

В качестве ответа запишите 5 цифр, разделенных пробелами: первая цифра соответствует букве А, вторая — букве Б, третья — букве Е, четвертая — букве О, пятая — букве Р. Вы получите некоторое количество баллов от 0 до 100 в зависимости от оптимальности ответа.

Задача 2. Код к Сейфу

Ответом на эту задачу является одно число.

Сережа перешел в пятый класс, поэтому он задумался, куда деть все свои тетради за предыдущие четыре года школы. Сережа считает, что в этих тетрадях содержатся крайне важные для него знания, поэтому для хранения тетрадей он решил приобрести сейф с кодовым замком.

Сережа уже купил сейф, кодовый замок которого состоит из трех десятичных цифр. Теперь осталось лишь придумать код...

Сережа очень не любит цифру 2, потому что он не любит получать двойки в школе, поэтому он не хочет, чтобы код содержал эту цифру. Также Сережа любит разнообразие, поэтому он не хочет, чтобы в коде содержались две одинаковые соседние цифры. А еще Сережа просто обожает симметрию и все что с ней связано, поэтому он хочет, чтобы первая цифра кода совпадала с последней.

Осталось выяснить, сколькими способами Сережа может выбрать код, подходящий под описанные выше критерии.

В ответ запишите одно число — количество подходящих кодов. Вы получите некоторое количество баллов от 0 до 100 в зависимости от того, насколько ваш ответ отличается от правильного.

Задача 3. Сверка Домашнего Задания

Ответом на эту задачу является одно число.

Сегодня у 6Б класса, как бы это ни было грустно, целых восемь уроков. Последний урок — это английский язык, по которому задали домашнее задание еще сложнее, чем обычно. По этой причине Андрей, Миша, Илья, Сережа и Петя решили сверить его друг у друга.

Чтобы быть точно уверенным в правильности выполнения домашнего задания, каждому из учеников надо сверить свои ответы с каждым другим учеником.

Так как перемены слишком короткие, а домашнее задание слишком большое, то за перемену можно успеть сверить домашнее задание только с одним человеком. Ребятам нужно успеть сверить его до начала урока английского языка. И чтобы не тратить все перемены (нужно же когда-нибудь отдыхать), требуется сверить его за минимальное количество перемен.

Помогите ребятам распределить, кто на какой перемене и с кем сверяет домашнее задание.

В качестве ответа запишите одно число — минимальное количество перемен, за которые ребята смогут сверить ответы. Обратите внимание, что перемен всего семь! Вы получите некоторое количество баллов от 0 до 100 в зависимости от того, насколько ваш ответ отличается от правильного.

Задача 4. Разноцветные Кубики

Ответом на эту задачу являются три разделенных пробелами числа.

Сегодня у маленького Миши День Рождения, поэтому родители подарили ему долгожданный набор разноцветных кубиков! В этом наборе содержатся кубики шести цветов: красного, зеленого, желтого, синего, белого и черного.

Миша сразу принялся играть с кубиками. Он придумал для себя интересную задачу. Какое минимальное количество кубиков нужно выбросить, чтобы оставшиеся кубики можно было выложить по кругу таким образом, чтобы каждые два соседних кубика были разных цветов?

Вам нужно решить данную задачу для трех различных случаев. В таблице ниже приведено количество кубиков каждого цвета для каждого случая. Для каждого случая запишите в ответ одно число — минимальное количество кубиков, которое нужно выбросить. Таким образом, ответ состоит из трех разделенных пробелом чисел.

Если вы решили задачу не для всех пяти ситуаций, в качестве ответа для нерешенных ситуаций запишите число -1.

Задача	К	З	Ж	С	Б	Ч	Баллы
1	2	1	2	3	1	20	30
2	5	10	15	5	7	1	30
3	12	100	150	3	6	20	40

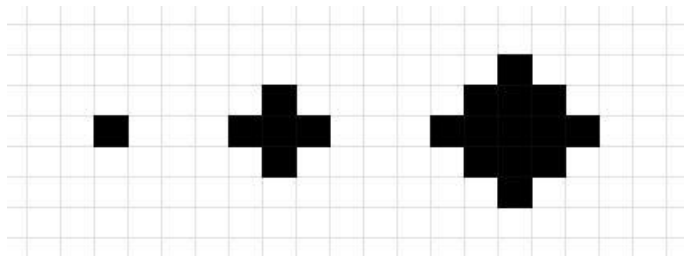
Задача 5. Урок Биологии

Ответом на эту задачу являются четыре разделенных пробелами числа.

Перемена закончилась, Юра как обычно пришел на нелюбимый им урок биологии, ничего не предвещало беды, однако до катастрофы оставались считанные минуты... Юра задел рукой какую-то колбочку, которая упала на пол и разбилась... На полу оказалась субстанция с неким микроорганизмом...

Представим пол как бесконечное поле, разделенное на клетки размера 1×1 . В начальный момент времени микроорганизм занял одну клетку. Однако, с течением времени он начал захватывать все новые и новые клетки. Каждую минуту микроорганизм захватывает все клетки, соседние по стороне с уже захваченными клетками.

На рисунке ниже изображены захваченные клетки в начале, спустя одну минуту и спустя две минуты соответственно.



Через несколько минут в класс забежал учитель биологии и схватился за голову. Он поручил ученикам срочно выяснить, насколько быстро микроорганизм захватывает территорию школы. От вас требуется посчитать, какое количество клеток будет занято микроорганизмом через 5, 7, 10 и 20 минут.

В ответ запишите четыре разделенных пробелом числа — количество захваченных клеток через 5, 7, 10 и 20 минут. За каждый правильный ответ вы получите 25 баллов.

Если вы решили задачу не для всех четырех случаев, в качестве ответа для нерешенных случаев запишите число -1.

Задача 6. Странный Алгоритм

Ответом на эту задачу является одно число.

Представьте, что вы уснули, и вам приснился крайне странный сон. Вы находились в классе информатики, на доске было записано некоторое число, а также такой алгоритм:

- Если записанное число делится на два, нужно разделить его на два.
- В противном случае записанное на доске число нужно умножить на три, после чего прибавить к нему единицу.
- Нужно повторять предыдущие два шага до тех пор, пока записанное число не равно единице.

Вам стало крайне интересно, за сколько операций алгоритм завершит свое выполнение. Например, если на доске было записано число 5, то алгоритм совершит следующие действия:

$$5 \cdot 3 + 1 = 16$$

$$16 : 2 = 8$$

$$8 : 2 = 4$$

$$4 : 2 = 2$$

$$2 : 2 = 1$$

То есть, алгоритм совершит 5 операций. Но вы так и не смогли посчитать, сколько операций совершит алгоритм. А сможете ли вы теперь?

Вам необходимо решить описанную задачу, если известно, что на доске было записано число 85. Запишите в ответ одно число — количество операций, которые совершит алгоритм. Вы получите некоторое количество баллов от 0 до 100 в зависимости от того, насколько ваш ответ будет отличаться от правильного.

Школьный этап 2020. 7-8 классы

Задача 1. Поедание Гамбургеров

Ответом на данную задачу являются пять записанных через пробел чисел. После школы Миша пошел в городское кафе, чтобы покушать и отдохнуть перед занятиями по информатике в детском технопарке «Кванториум». Всего на обеденный перерыв у него есть T минут. Чтобы съесть один кусочек пиццы ему нужно ровно N минут, а чтобы выпить один коктейль ему нужно ровно M минут.

Миша хочет как можно дольше отдохнуть в своем любимом кафе. Помогите ему определить максимальное количество времени, которое можно потратить на еду, но не опоздать на занятие

Ниже приведено описание пяти различных ситуаций, для каждой из которых необходимо записать ответ — максимальное количество времени, которое можно потратить на еду. Запишите все пять ответов через пробел. Таким образом, ответом на задачу являются пять записанных через пробел чисел.

Если вы решили задачу не для всех пяти ситуаций, в качестве ответа для нерешенных ситуаций запишите число -1.

Номер	Время перерыва	Время на кусочек пиццы	Время на коктейль	Баллы
1	$T = 17$	$N = 2$	$M = 3$	20
2	$T = 56$	$N = 3$	$M = 7$	20
3	$T = 30$	$N = 7$	$M = 11$	20
4	$T = 74$	$N = 12$	$M = 8$	20
5	$T = 80$	$N = 7$	$M = 17$	20

Задача 2. Цветные Монокли

Ответом на данную задачу являются пять записанных через пробел чисел.

Недавно прошла международная олимпиада по чтению нечитабельного кода. Нетрудно догадаться, что в качестве призов было решено выбрать монокли трёх цветов: красного, зелёного и синего. Каждому награждённому планируется отправить посылку, содержащую набор из определённого количества моноклей (разумеется, никакой награждённый не может получить 0 моноклей). При этом члены жюри не хотят, чтобы каким-то двум награждённым достался одинаковый набор призов, иначе участники могут почувствовать себя недостаточно индивидуальными. Также члены жюри решили, что в одной посылке не может быть более одного монокля каждого цвета.

Помогите членам жюри найти максимальное количество участников, которых можно наградить согласно описанным выше условиям.

Вам предлагается решить данную задачу для пяти последних прошедших олимпиад, описание которых приведено ниже. Для каждой олимпиады запишите в ответ одно число — максимальное количество участников, которых можно наградить призом согласно поставленным условиям членов жюри. Таким образом, в ответ нужно записать пять разделенных пробелами чисел. За каждый правильный ответ из пяти вы получите некоторое количество баллов, обозначенное ниже.

Если вы решили задачу не для всех пяти прошедших олимпиад, в качестве ответа для нерешенных ситуаций запишите число -1.

Задача	Красный	Зеленый	Синий	Баллы
1	2	1	0	5
2	2	1	1	20
3	3	1	3	20
4	4	2	2	25
5	6	7	8	30

Задача 3. Заражение

Ответом на данную задачу являются четыре записанных через пробел числа.

Вы, конечно, не знаете, но каждый учебный (и не только учебный) день учитель решает уйму проблем ради вашего благополучия. Вы уж поверьте, учитель знает про вас куда больше, чем вы думаете. На каждого из вас еще 31-го августа было собрано досье — кто как провёл лето, кто куда ездил, летал, с кем контактировал... На основе этих данных учитель по секретной формуле вывел *заразность* каждого ученика. А на основе результатов наблюдения бдительного учителя за учениками в прошлом году стало ясно, что чем выше *общительность* парты, за которой сидит ученик, тем чаще он контактирует с остальными учениками.

1-го сентября перед учителем встала очередная задача — рассадить учеников так, чтобы ученики не заболели, чтобы класс не закрыли на карантин. Допустим,

ученики рассажены по партам. Как посчитать количество потенциально опасных учеников? Несложно понять, что, если ученик сидит за партой, *общительность* которой строго выше его *заразности*, то ученик потенциально опасен. Проявите чувство благодарности и помогите учителю рассадить учеников! Количество учеников равно количеству парт и равно натуральному числу N . Считается, что за каждой партой сидит ровно один ученик.

Ниже приведены четыре ситуации, для каждой из которых известно количество учеников и парт, *заразность* каждого ученика и *общительность* каждой парты. Для каждой ситуации необходимо записать в ответ одно число — минимально возможное количество потенциально опасных учеников. Таким образом, ответом на задачу являются четыре разделенных пробелами числа. За каждый правильный ответ вы получите некоторое количество баллов, указанное ниже.

Если вы решили задачу не для всех четырех ситуаций, в качестве ответа для нерешенных ситуаций запишите число -1.

Задача	N	<i>Зар.</i>	<i>Общ.</i>	Баллы
1	$N = 4$	1, 5, 3, 2	4, 2, 3, 7	15
2	$N = 5$	1, 7, 1, 5, 1	1, 6, 9, 10, 3	20
3	$N = 9$	8, 4, 6, 1, 1, 5, 7, 3, 10	1, 4, 2, 7, 6, 6, 3, 10, 11	25
4	$N = 15$	1, 7, 8, 3, 1, 2, 1, 2, 1, 1, 3, 9, 2, 5, 6	9, 15, 2, 1, 4, 1, 12, 12, 15, 8, 9, 4, 1, 9, 12	40

Задача 4. Ноль или Один?

Имя входного файла:	<i>стандартный ввод</i>
Имя выходного файла:	<i>стандартный вывод</i>
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Это задача на программирование. В качестве решения отправьте код, написанный на одном из предложенных языков программирования.

Миша, Сережа и Юра решили сыграть в увлекательную игру: «Ноль или Один». Суть игры заключается в следующем.

Каждый игрок загадывает число: ноль или один, после чего игроки говорят, какие числа они загадали. Выигрывает тот игрок, который назвал число, отличное от чисел обоих соперников. Если такого игрока не оказалось, объявляется ничья.

Вам даны числа, загаданные игроками. От вас требуется выяснить, кто из них выиграет, либо определить, что произойдет ничья.

Формат входных данных

В первой строке записано целое неотрицательное число M ($0 \leq M \leq 1$) — число, загаданное Мишей.

Во второй строке записано целое неотрицательное число S ($0 \leq S \leq 1$) — число, загаданное Сережей.

В третьей строке записано целое неотрицательное число Y ($0 \leq Y \leq 1$) — число, загаданное Юрой.

Формат выходных данных

В случае, если произойдет ничья, выведите «Draw» (без кавычек).

В противном случае выведите одно из следующих трех слов: «Misha», «Serezha» или «Yura» (без кавычек), в зависимости от того, кто выиграет.

Система оценки

Каждый тест в данной задаче оценивается независимо. Тесты из условия оцениваются нулем баллов.

Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
1 1 0	Yura
0 0 0	Draw
1 0 0	Misha

Задача 5. Математическая Головоломка

Имя входного файла: *стандартный ввод*
 Имя выходного файла: *стандартный вывод*
 Ограничение по времени: 1 секунда
 Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Это задача на программирование. В качестве решения отправьте код, написанный на одном из предложенных языков программирования.

Однажды на уроке математики учитель дал Сереже дополнительное задание: посчитать количество положительных целых чисел, не превосходящих N , которые нацело делятся на число K . За несколько минут Сережа справился с поставленным заданием. А сможете ли вы справиться с ним за одну секунду?

Формат входных данных

В первой строке записано единственное натуральное число N ($1 \leq N \leq 10^{18}$).

Во второй строке записано единственное натуральное число K ($1 \leq K \leq N$).

Формат выходных данных

Выведите одно число: количество целых чисел от 1 до N , которые нацело делятся на K .

Система оценки

Подзадача	Баллы	Доп. огр.	Зависимости
0	0	Тесты из усл.	—
1	40	$1 \leq N \leq 1000$	—
2	40	$1 \leq N \leq 10^9$	1
3	20	—	1, 2

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
10 2	5
4 4	1

Замечания

В первом примере рассматриваются числа: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10. Лишь пять из этих чисел делятся на два.

Во втором примере подходит только одно число: 4.

Задача 6. Олимпиада

Имя входного файла:	<i>стандартный ввод</i>
Имя выходного файла:	<i>стандартный вывод</i>
Ограничение по времени:	2 секунд
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Это задача на программирование. В качестве решения отправьте код, написанный на одном из предложенных языков программирования.

Представьте, что вы находитесь на олимпиаде по информатике (знакомое ощущение, правда?), до конца тура осталось всего T минут, а у вас еще куча нерешенных задач... Целых N штук!

Для каждой задачи известно, сколько баллов вы получите в случае, если решите ее. За решение первой задачи вы получите a_1 баллов, за решение второй задачи — a_2 баллов, и так далее. Так как вы очень долго и упорно готовились к олимпиаде, вы точно знаете, что способны решить любую задачу за C минут. Поэтому единственное, что остается сделать, это выбрать, какие задачи нужно решить, чтобы получить как можно больше баллов.

Разумеется, задачи можно решать только на протяжении оставшихся T минут. Также будем считать, что если вы начали решать некоторую задачу, вы не можете прерваться до тех пор, пока не решите ее.

Формат входных данных

В первой строке записаны три целых числа: T и C ($1 \leq T, C \leq 10^9$) — время, оставшееся до конца тура, а также время, необходимое для решения любой задачи.

Во второй строке записано единственное натуральное число N ($1 \leq N \leq 10^5$) — количество задач.

В третьей строке через пробел записаны N целых чисел: $a_1, a_2, \dots, a_N$ ($1 \leq a_i \leq 1\,000$), которые означают, что вы получите a_i баллов, если решите i -ю задачу.

Формат выходных данных

Выведите одно число — максимальное количество баллов, которые вы сможете набрать за оставшееся время.

Система оценки

Подзадача	Баллы	Доп. огр.	Зависимости
0	0	Тесты из усл.	—
1	30	$1 \leq N \leq 20$	—
2	30	$1 \leq N \leq 1\,000$	1
3	40	—	1, 2

Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
180 42 6 100 100 100 100 100 100	400
10 9 5 10 50 2 100 36	100
100 42 6 4 8 15 16 23 42	65
10 20 1 100	0

Школьный этап 2020. 9-11 классы

Задача 1. Максимальный Делитель

Имя входного файла:	<i>стандартный ввод</i>
Имя выходного файла:	<i>стандартный вывод</i>
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Маленькому Юре всего 6 лет, а он уже всерьез занимается математикой. Друг Юры по имени Миша тоже известен на весь двор как великий математик: он смог доказать, что любое четное число делится на два!

Юра тоже хочет придумать свою теорему и доказать ее, поэтому он уже весь день изучает свойства числа $N = 10^k - 1$. Мальчику стало интересно, чему равен наибольший делитель числа N , строго меньший, чем N . Более формально, Юра хочет найти такое максимальное число M , что N делится на M , а также $M < N$.

Помогите Юре найти такое число.

Формат входных данных

В единственной строке записано натуральное число k ($1 \leq k \leq 10\,000$). Число N , имеющееся у Юры, равно $10^k - 1$.

Формат выходных данных

Выведите ответ на задачу Юры — максимальное число M , такое что N делится на M , а также $M < N$.

Система оценки

Подзадача	Баллы	Доп. огр.	Зависимости
0	0	Тесты из условия	—
1	30	$1 \leq k \leq 9$	—
2	30	$1 \leq k \leq 18$	1
3	40	—	1, 2

Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
2	33

Замечания

В примере число $N = 10^2 - 1 = 99$. Делители числа 99: 1, 3, 9, 11, 33, 99. Максимальный подходящий делитель равен 33.

Задача 2. Перекраска Одежды

Имя входного файла:	<i>стандартный ввод</i>
Имя выходного файла:	<i>стандартный вывод</i>
Ограничение по времени:	2 секунд
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

У Сережи есть N футболок, которые он получил, приезжая на различные олимпиады и образовательные смены. Будем считать, что каждая футболка имеет свой основной цвет, причем i -я футболка имеет цвет c_i .

Сережа — странный человек, он очень не любит разнообразие, поэтому он хочет, чтобы у него было хотя бы K футболок одинакового цвета. Также Сережа очень целеустремленный, поэтому для достижения своей цели он готов пойти на все, даже на перекраску футболок!

Используя один баллончик с краской, Сережа может перекрасить одну футболку в любой цвет. Помогите Сереже определить, какое минимальное количество баллончиков ему придется купить, чтобы у него оказалось хотя бы K футболок одного цвета.

Формат входных данных

В первой строке записано единственное натуральное число N ($1 \leq N \leq 10^5$) — количество футболок у Сережи.

Во второй строке записано единственное натуральное число K ($1 \leq K \leq N$) — количество футболок одного цвета, которое он хочет получить.

В следующих N строках содержатся целые числа $c_1, c_2, \dots, c_N$ ($1 \leq c_i \leq 10^5$) — цвета футболок.

Формат выходных данных

Выведите одно число — минимальное количество баллончиков, которые придется купить Сереже, чтобы у него оказалось хотя бы K футболок одного цвета.

Обратите внимание, что изначально у Сережи уже может быть хотя бы K футболок некоторого цвета, в этом случае ему не придется покупать краску.

Система оценки

Подзадача	Баллы	Доп. огр.	Зависимости
0	0	Тесты из условия	—
1	20	$1 \leq c_i \leq 2$	—
2	30	$1 \leq c_i \leq 100$	1
3	50	—	1, 2

Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
6 4 1 5 2 2 3 10	2
4 2 1 1 1 1	0

Замечания

В первом примере у Сережи есть футболки со следующими цветами: [1, 5, 2, 2, 3, 10]. Например, можно перекрасить футболку цвета 1 в цвет 2, а потом перекрасить футболку цвета 10 в цвет 2. После этого у Сережи будет четыре футболки цвета 2.

Во втором примере у Сережи есть четыре футболки цвета 1, поэтому ничего перекрашивать не придется.

Задача 3. Сложная Задача

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

После того, как Сережа закончил перекрашивать свои футболки, он вдруг понял, что опаздывает в школу. Зайдя в класс, Сережа тут же получил выговор от учителя математики, а также непростую задачу в качестве наказания. Ниже приведено условие той самой задачи.

Изначально имеется пара чисел (A, B) . За одну операцию разрешается заменить одно из двух чисел на их сумму. То есть можно заменить пару (A, B) на $(A + B, B)$ или на $(A, A + B)$. Данную операцию разрешено проделывать ровно N раз, после чего получится некоторая пара чисел (A', B') . Пусть $M = \max(A', B')$. Какое максимальное значение M можно получить?

Сережа уже исписал три тетради, пытаясь решить эту задачу. А сможете ли ее решить вы?

Формат входных данных

В первой строке записано число A ($1 \leq A \leq 10$).

Во второй строке записано число B ($1 \leq B \leq 10$).

В третьей строке записано число N ($1 \leq N \leq 80$) — количество применяемых операций.

Формат выходных данных

Выведите одно число — максимальное значение M после применения N операций.

Система оценки

Подзадача	Баллы	Доп. огр.	Зависимости
0	0	Тесты из условия	—
1	20	$1 \leq N \leq 20$	—
2	40	$1 \leq N \leq 30$	1
3	40	—	1, 2

Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
5 3 1	8
1 1 3	5

Замечания

В первом примере у Сережи есть пара чисел (5, 3). За один ход можно получить либо пару чисел (5, 8), либо пару чисел (8, 3). В любом случае максимальное значение равно 8.

Во втором примере можно действовать следующим образом: $(1, 1) \rightarrow (2, 1) \rightarrow (2, 3) \rightarrow (2, 5)$.

Задача 4. Игра в Города

Имя входного файла:	<i>стандартный ввод</i>
Имя выходного файла:	<i>стандартный вывод</i>
Ограничение по времени:	2 секунд
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Маленький Миша (да-да, тот самый, широко известный во дворе математик) решил пополнить свой словарный запас, поэтому сегодня он будет играть в Города... Сам с собой...

Напомним, что стандартная Игра в Города заключается в следующем: игроки по очереди называют слова, причем слова не должны повторяться, а также каждое следующее названное слово должно начинаться на ту же

букву, на которую закончилось последнее названное слово.

Для пополнения своего словарного запаса Миша будет последовательно производить действия одного из двух типов:

1. Миша открывает словарь и запоминает новое слово. Считается, что у Миши идеальная память, и если он запомнил какое-то слово, он его никогда не забудет. Также Миша не станет запоминать второй раз некоторое слово, которое он уже знает.
2. Миша выбирает некоторое уже известное ему слово s , после чего он хочет узнать, сколькими словами можно продолжить Игру в Города, если последним названным словом было слово s . При этом, разумеется, Миша рассматривает в качестве продолжения игры только запомненные им слова.

Будем считать, что перед началом игры Миша не знал ни одного слова. Вам дана последовательность происходивших событий. Для каждого события второго типа определите, сколько слов из уже запомненных Мишей подойдут для продолжения игры.

Формат входных данных

В первой строке записано число N ($1 \leq N \leq 10^5$) — количество событий.

В каждой из следующих N строк содержится описание очередного события в следующем формате:

- «1 s », если Миша запомнил новое слово s . Гарантируется, что раньше слово s не было запомнено.
- «2 s », если Миша хочет узнать, сколько слов среди тех, которые он уже запомнил, подходят для про-

должения Игры в Города, если последним названным словом было *s*. Гарантируется, что раньше Миша уже запомнил слово *s*.

Все слова состоят из строчных латинских букв. Длины всех слов не превосходят 10. **Гарантируется, что у всех слов первая и последняя буквы различаются.**

Формат выходных данных

Для каждого события второго типа выведите одно число — количество слов, которыми можно продолжить Игру в Города.

Система оценки

Подзадача	Баллы	Доп. огр.	Зависимости
0	0	Тесты из усл.	—
1	30	$1 \leq N \leq 1000$	—
2	70	—	1

Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
10	1
1 cat	0
1 dog	1
1 cup	2
1 bread	
2 bread	
2 cup	
1 pet	
2 cup	
1 pig	
2 cup	

Замечания

К моменту первого события второго типа можно продолжить слово **bread** только словом **dog**.

К моменту второго события Миша еще не знает слов, начинающихся на букву «р», поэтому продолжить слово **сир** нечем.

Задача 5. Упаковка Груза

Имя входного файла:	<i>стандартный ввод</i>
Имя выходного файла:	<i>стандартный вывод</i>
Ограничение по времени:	2 секунд
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Не за горами очередная олимпиада, на которой Сережа сможет получить очередную футболку, поэтому самое время собирать вещи! Среди прочих вещей Сережа собирается взять с собой невероятно ценный груз — игровой ноутбук, весящий 10 килограммов. Очевидно, его нужно упаковать таким образом, чтобы он не сломался в багажном отделении самолета.

Для упаковки ноутбука Сережа купил N коробок разного размера. Размер i -й коробки равен s_i . Известно, что ноутбук можно вложить в каждую коробку без особых проблем, однако Сережа очень переживает за столь ценный груз, поэтому решил упаковать ноутбук более надежным способом: упаковать ноутбук в некоторую коробку, которую упаковать в некоторую другую коробку, и так далее...

При упаковке одной коробки в другую важно заполнить пустое место уплотнителем, ведь иначе ноутбук, лежащий где-то внутри, может сломаться! Формально, i -ю коробку можно упаковать внутрь j -й коробки, если

$\frac{s_j}{s_i} \geq K$. Как уже было написано выше, Сережа очень дорожит ноутбуком, поэтому хочет упаковать его в наибольшее количество вложенных друг в друга коробок.

От вас требуется найти такое максимальное L , что можно выбрать L коробок из имеющихся, таким образом, чтобы каждую следующую коробку можно было вложить в предыдущую.

Формат входных данных

В первой строке записаны натуральные числа N и K ($1 \leq N \leq 10^5$, $2 \leq K \leq 10^9$) — количество коробок и минимальное отношение размеров коробок, которые можно вложить друг в друга.

Во второй строке записаны N целых чисел $s_1, s_2, \dots, s_N$ ($1 \leq s_i \leq 10^9$) — размеры коробок.

Формат выходных данных

Выведите одно число — максимальное число L , такое что можно выбрать L коробок таким образом, что каждую следующую коробку можно вложить в предыдущую.

Система оценки

Подзадача	Баллы	Доп. огр.	Зависимости
0	0	Тесты из усл.	—
1	20	$1 \leq N \leq 20$	—
2	20	$K = 10^9$	—
3	60	—	1, 2

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
5 2 1 8 4 2 100	5
3 2 2 3 2	1

Замечания

В первом примере можно взять все коробки и упаковать их следующим образом: $1 \rightarrow 2 \rightarrow 4 \rightarrow 8 \rightarrow 100$.

Во втором примере можно взять не более одной любой коробки.

Задача 6. Решение Задач

Имя входного файла:	<i>стандартный ввод</i>
Имя выходного файла:	<i>стандартный вывод</i>
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Юра и Миша снова соревнуются в том, кто из них решит больше задач на одном известном всем уральском сайте. Так как ребята — хорошие друзья, они не хотят расстраивать друг друга, поэтому они выработали некоторое правило, которого следует придерживаться для того, чтобы никто не обиделся.

Пусть Миша решил X задач, а Юра решил Y задач. Правило гласит, что друзья не обидятся друг на друга только в том случае, если $\frac{X}{Y} = \frac{A}{B}$, где A и B — некоторые числа, о которых Миша и Юра договорились заранее.

Всего на сайте имеется N задач, а друзья настолько умные, что могут с легкостью решить любую из них. В один прекрасный день они заинтересовались, сколькими способами они могут решить какое-то количество задач, чтобы не обидеть друг друга? Более формально, сколько существует пар целых чисел (X, Y) , таких что $1 \leq X, Y \leq N$, а также $\frac{X}{Y} = \frac{A}{B}$.

Формат входных данных

В первой строке записано единственное натуральное

число N ($1 \leq N \leq 10^{18}$) — количество задач на сайте.

Во второй строке записано единственное натуральное число A ($1 \leq A \leq N$).

В третьей строке записано единственное натуральное число B ($1 \leq B \leq N$).

Формат выходных данных

Выведите одно число — количество пар целых (X, Y) , таких что $1 \leq X, Y \leq N$, а также $\frac{X}{Y} = \frac{A}{B}$.

Система оценки

Подзадача	Баллы	Доп. огр.	Зависимости
0	0	Тесты из усл.	—
1	10	$1 \leq N \leq 1000$	—
2	20	$1 \leq N \leq 2 \cdot 10^5$	1
3	20	$1 \leq N \leq 10^{12}$	1, 2
4	50	—	1, 2, 3

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
10 1 2	5
15 7 3	2
2 2 2	2

Школьный этап 2021. 5-6 классы

Задача 1. Вишнево-черешневый сад

Садоводы решили увеличить урожай вишен и черешен. Для этого они предложили между каждыми двумя вишнями сажать хотя бы одну черешню. Теперь в саду нельзя сажать две вишни подряд. Все деревья в каждом ряду высаживаются в виде прямой аллеи.

Для каждой аллеи вам известно количество саженцев вишен и количество саженцев черешен, которые на ней можно посадить (для разных аллей эти числа могут различаться).

Номер аллеи	Максимально вишен	Максимально черешен
1	3	6
2	7	5
3	10	10
4	15	7

Используя данную информацию, определите максимальную длину каждой аллеи — максимально возможное количество деревьев в ней с учетом правил высаживания.

Ответом на данную задачу является набор из четырех целых чисел, равных максимальной длине первой, второй, третьей и четвертой аллеи соответственно. Ответ для каждого случая требуется записать в отдельной строки.

Если Вы не можете дать ответ для какой-то из аллей, то запишите в качестве ответа для данной аллеи любое число.

Рассмотрим пример. Допустим, что на какой-то аллее разрешено посадить не более 2 вишен и не более 4 черешен. Ниже на рисунке приведен один из оптимальных

вариантов посадить деревья: ЧВЧВЧЧ (Ч — черешня, В — вишня).



В таком случае будет посажено 6 деревьев, причем между любыми двумя вишнями будет посажена хотя бы одна черешня. Были использованы все деревья, поэтому садоводы получили максимальную длину аллеи.

Задача 2. Влад и дрон

Недавно Влад победил на олимпиаде и выиграл современный квадрокоптер — дрон. Влад прикрутил к квадрокоптеру камеру, поднял его в воздух и начал фотографировать интересные его места.

Влад раздобыл карту местности, разбил её на квадраты и закрасил на ней интересующий его участок. Получилась схема, изображённая на рисунке 2. Ему необходимо сделать фотографии всех закрашенных квадратов. Теперь он хочет написать программу для дрона, поставить дрона в какой-нибудь закрашенной клетке и запустить его.

Программа для дрона — последовательность букв U , D , L , R , которые, соответственно, двигают дрон вверх, вниз, влево или вправо на 1 клетку. В процессе выполнения программы дрон сфотографирует каждую клетку ровно столько раз, сколько побывает на ней. Клетка, в которую дрон помещается вначале, сразу фотографируется им. Владу важно, чтобы были сфотографированы

только закрашенные клетки. Одну и ту же клетку можно фотографировать несколько раз.

К сожалению, денег у Влада не очень много, поэтому он смог позволить себе очень маленькую карту памяти. Влада интересует, какую программу для дрона надо написать, чтобы сфотографировать только закрашенные клетки, сделав при этом как можно меньше фотографий.

Например, для участка, представленной на рисунке 1, оптимально будет задать программу «DLRDRLD», поместив изначально дрон в клетку $(1, B)$, находящуюся на пересечении 1 — строки и B — столбца. В этом случае будет сделано 8 фотографий — минимально возможное количество.

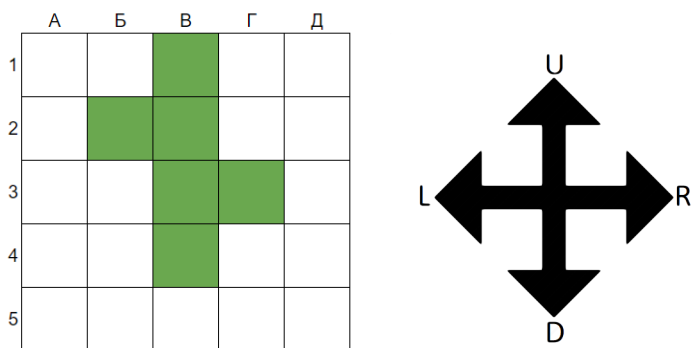


Рисунок 1

Перед Владом стоит более сложная задача — определить ответ для участка, схема которого изображена на рисунке 2.

В качестве ответа запишите программу для дрона. Программа записывается в виде последовательности букв U, D, L, R , без кавычек, пробелов, иных разделителей. Вы можете сначала поставить квадрокоптер в любую клетку, из которой дрон начнет свой маршрут. Чем короче будет программа для дрона, тем больше баллов вы получите.

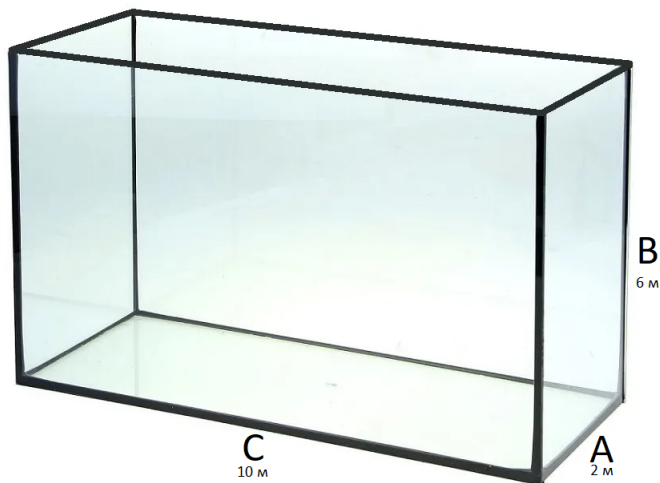
	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								

Рисунок 2

Задача 3. Андрей и аквариум

Андрей захотел купить себе очень большой аквариум для рыб. Однако после того, как Андрей посчитал свои сбережения, а также посмотрел на стоимости аквариумов, он сделал вывод, что выгоднее будет купить стеклянную коробку в форме параллелепипеда, у которой позже просто отпилить верхнюю часть. Чтобы аквариум влез в квартиру, Андрей решил купить аквариум с объемом 24 м^3 . Однако, будучи незаурядным математиком, Андрей заметил, что ему подходят аквариумы с разными размерами. Сейчас он очень устал, поэтому просит вашей помощи!

Напомним, что объем аквариума с размерами A м, B м и C м равен $A \cdot B \cdot C \text{ м}^3$. Например, объем аквариума на рисунке ниже равен $2 \cdot 6 \cdot 10 = 120 \text{ м}^3$



Помогите Андрею найти все возможные размеры аквариума с объемом 24 м^3 . Длины всех сторон аквариума должны быть натуральными числами. Андрей любит отсортированные последовательности, поэтому для аквариума с размерами $A \times B \times C$ необходимо, чтобы выполнялось $A \leq B \leq C$.

В качестве ответа на разных строках запишите через пробел по три числа, обозначающие размеры аквариума. Порядок строк не имеет значения.

Например, если бы Андрея интересовали аквариумы с объемом 6 м^3 , то правильный ответ был бы таким:

1 1 6

1 2 3

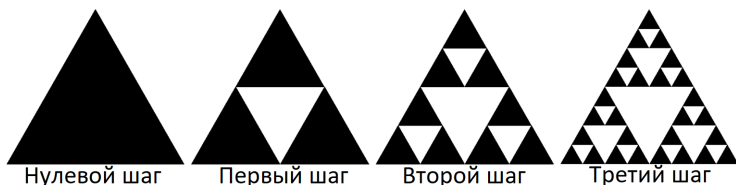
Заметьте, что варианты 1 6 1 и 2 1 3 не подходят, так как размеры сторон не упорядочены.

Задача 4. Марта и треугольник Серпинского

Марта увидела в математической книге красивые фигуры и узнала от учителя, что это фракталы.

Ей особенно запомнился фрактал под названием «треугольник Серпинского». Этот фрактал можно нарисовать следующим образом.

Сначала рисуем черный равносторонний треугольник. Затем ставим точку на середине каждой из его сторон. Поставленные точки соединяем отрезками и получаем четыре треугольника внутри исходного — это первый шаг алгоритма. Центральным треугольником называется тот, который находится в центре. Центральный треугольник вырезают ножницами и выбрасывают. На рисунке образовавшееся пустое место закрашено белым цветом. Далее повторяем первый шаг для каждого из трех оставшихся черных треугольников и получаем 9 черных треугольников внутри исходного. Для них описанный шаг алгоритма повторяем снова и снова. На рисунке белым цветом обозначены вырезанные после каждого шага треугольники.



Марта так увлеклась треугольником Серпинского, что ей всю ночь не давал покоя вопрос: «Сколько же черных треугольников граничат с центральным после каждого шага алгоритма?». Так, на рисунке видно, что после первого шага алгоритма с центральным треугольником граничат 3 черных треугольника, а после второго — 6.

В качестве ответа на задачу вам надо написать в отдельных четырех строках по одному числу — сколько треугольников граничат с центральным после 3, 4, 5, 6

шага соответственно. Если вы не можете найти ответ для какого-то примера, напишите в этой строке любое число.

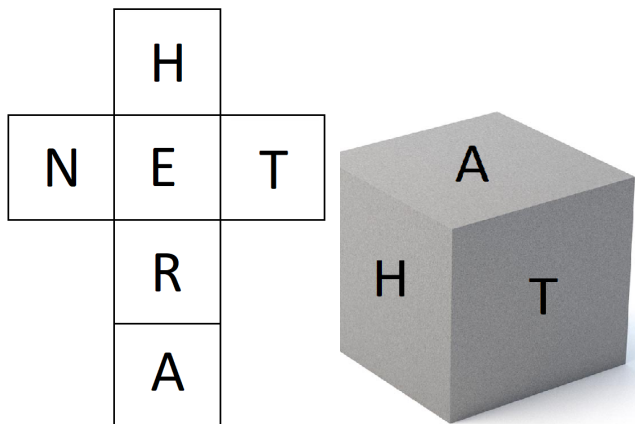
Задача 5. Егор и шифр

Недавно Егор придумал новый шифр, основанный на вращении кубика.

Суть этого шифра проста: вы берете кубик, на каждой грани которого краской нарисована какая-то буква, затем ставите его на ровную поверхность. После этого необходимо начать перекачивать кубик через ребро в соответствии со строкой-ключом: F — вперед от вас, B — назад к вам, L — влево, R — вправо. Каждый раз, когда кубик касается своей нижней гранью поверхности, он оставляет на ней след. После перекачиваний кубика на поверхности отпечатываются буквы, которые образуют загаданное слово (из букв в том порядке, в котором были оставлены отпечатки).

Егор зашифровал слово, а после этого, к сожалению, забыл его. У него есть развертка кубика, а также строка-ключ, в соответствии с которой шифровали слово. Помогите Егору восстановить загаданное слово.

На рисунке слева представлена развертка, а справа — вид куба сзади справа.



При этом буква «А» находится на верхней грани, буква «Т» — на правой, «N» — на левой, «Е» — на нижней. Грань с буквой «Н» смотрит на вас, а грань с буквой «R» находится напротив нее. Обратите внимание, что кубик уже стоит на букве «Е», поэтому она сразу же отпечатается на поверхности. Вы видите только букву «Н», причем на правой грани расположена буква «Т», а на верхней — «А».

Строка-ключ для кубика выглядит следующим образом: «RBLLBRR»

Ответом на данную задачу является исходное слово, записанное заглавными английскими буквами.

Школьный этап 2021. 7-8 классы

Задача 1. Ракета на старт

Сергей собирает многоступенчатые ракеты. Для большей точности измерений параметров полета на каждой ступени ракеты он написал её мощность.

Но он совершенно забыл, что мощности ступеней любой ракеты должны **строго возрастать**. К примеру, мощности ступеней ракеты могут принимать значения 1 4 7, а 3 2 4 — не могут.

Собирать новую ракету Серёжа не хочет, однако он может вытащить некоторые ступени, не меняя порядка оставшихся. К примеру, из ракеты с мощностями ступеней 1 8 3 4 можно получить ракету 1 3 4 (вытащив ступень с мощностью 8), а ракеты 1 4 3 (порядок ступеней с мощностями 4 и 3 был изменен) и 1 8 3 (мощности ступеней не возрастают) получить нельзя.

Помогите Сергею вытащить минимальное количество ступеней так, чтобы мощность остальных ступеней **строго возростала**.

У Сергея есть четыре ракеты. В таблице ниже для каждой ракеты приведена последовательность мощностей её ступеней.

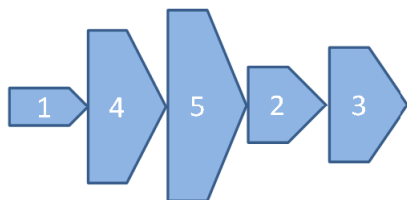
Номер ракеты	Последовательность мощностей
1	5 3 4 2 3
2	1 6 3 2 5 8
3	4 6 7 5 6 7 1 2 8
4	2 5 3 5 3 4 7 3 8 4 9 6 7

Ответом на данную задачу являются четыре последовательности целых чисел: каждая из них — это последовательность мощностей оставшихся ступеней соот-

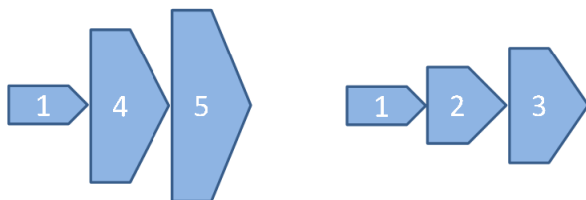
ветствующей ракеты. Каждую последовательность записывайте в соответствующей ей строке. Числа в последовательности должны быть разделены пробелом. Каждая последовательность должна **строго возрастать**, а также **иметь как можно большую длину**. Если существует несколько вариантов ответа, можно вывести любой из них.

Если вы не можете дать ответ для какой-то из ракет, запишите в качестве ответа для данной ракеты число 0.

Рассмотрим пример. Допустим, у какой-то ракеты последовательность ступеней равна 1 4 5 2 3.



Для этой ракеты возможно два варианта ответа. Последовательность чисел в ответе может быть такой: 1 2 3. Или последовательность чисел может быть такой: 1 4 5.



В ответе нужно указать одну, любую из этих последовательностей.

Задача 2. Межпланетные грузовые перевозки

С появлением ядерных космических буксиров в игре «Totally Space!» перевозка грузов в космосе значительно упростилась. Для этого достаточно заказать в терминале нужное количество кораблей с заданной грузоподъемностью и автоматическая система перевозки грузов создаст нужные корабли.

Терминал заказа показывает два числа: количество уже заказанных космических кораблей x и грузоподъемность создаваемых кораблей y . Также у Вас есть k очков опыта, которые могут быть расходованы либо на заказ новых кораблей (одно очко опыта за один корабль), либо на увеличение грузоподъемности всех уже заказанных кораблей (одно очко опыта за увеличение грузоподъемности всех уже заказанных кораблей на 1).

Теперь Вам стало интересно, какова же максимальная масса груза, которую можно перевезти, потратив все k очков опыта. Кроме того, Вы, как частый посетитель игры «Totally Space!», еще не раз столкнётесь с данной задачей, поэтому Вам предлагается решить её для четырёх разных ситуаций.

Номер ситуации	x	y	k
1	0	0	4
2	3	4	4
3	6	6	7
4	2	8	8

Ответом на данную задачу являются четыре целых числа, перечисленных через запятую: максимальная масса перевозимого груза в первой, второй, третьей и четвертой ситуациях соответственно.

Если вы не можете дать ответ для какой-то ситуации, запишите в качестве ответа для данной ситуации любое

число. **Рассмотрим пример.** Пускай количество уже заказанных кораблей равно 2, и их грузоподъемность равна 1, а также Вам доступно 2 очка опыта. Тогда один из оптимальных вариантов следующий: увеличить количество заказанных кораблей на 1 и потратить одно очко опыта, а затем увеличить грузоподъемность всех заказанных кораблей на 1, потратив еще одно очко опыта. Таким образом, максимальная масса груза, перевозимая данными кораблями, будет равна 6 условных единиц.

Задача 3. Яблочный пирог

Придя домой, Михаил увидел, что его мама хочет испечь яблочный пирог. Для этого мама приготовила прямоугольную форму размером $n \times m$. Также она взяла специальный круглый нож, чтобы вырезать из яблок заготовки одинаковой формы и размера k . Так как Михаил был хорошим математиком, он смог сразу сказать маме, сколько заготовок поместится в один слой в подготовленную форму.

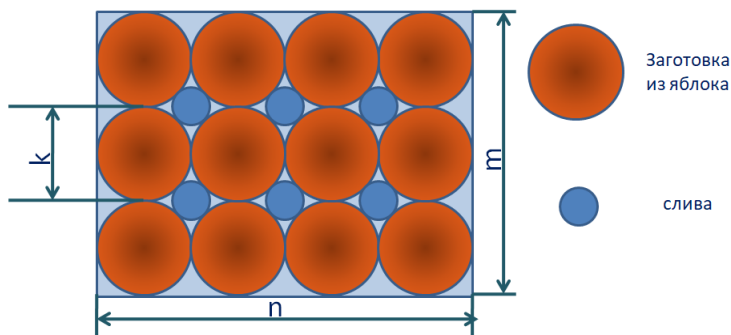
После того, как заготовки из яблок лежали в форме, мама Михаила решила поэкспериментировать и добавить к яблокам слив. Все имеющиеся у них сливы имели одинаковый размер и каждая из них могла идеально поместиться между четырьмя яблочными заготовками (см. рисунок). Мама попросила Михаила посчитать сколько же в таком случае потребуется слив, и он сразу ответил на этот вопрос.

Подумайте какими формулами мог воспользоваться Михаил для подсчета количества заготовок яблок и слив в форме для пирога.

В качестве ответа для известных n , m , k предложите ровно две формулы, по одной в каждой строке.

Гарантируется, что n , m , k — это натуральные числа, при это выполняются следующие условия: $k \leq n$, $k \leq m$, n и m делятся на k .

Вот так выглядит форма, заполненная двенадцатью заготовками из яблок и шестью сливами.



Формат выходных данных

В первой строке напишите формулу, считающую количество заготовок яблок в форме. Во второй строке напишите формулу, считающую количество слив в форме. Если Вы не знаете какой-то формулы, следует вместо неё написать пустую строку.

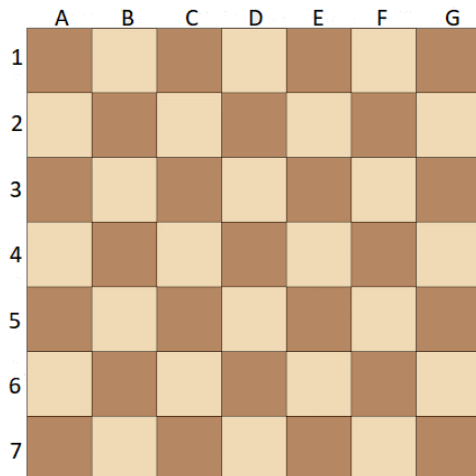
Задача 4. Игорь, Кирилл и Леон

Недавно в известной игре *BrawlKvas* Игорю и Кириллу выпал новый персонаж, которого зовут Леон. Однако, они играют с одного аккаунта, поэтому они решили сыграть в игру и решить, кто первый будет играть за этого персонажа.

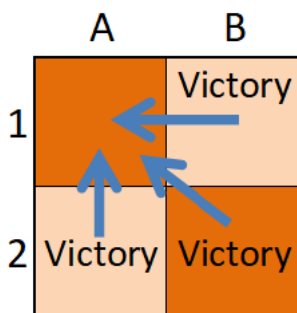
Игра проходит на клетчатом поле с размерами 7×7 (картинка поля находится ниже). За один ход можно либо сдвинуть Леона на одну клетку вверх, либо на одну клетку влево, либо на одну клетку по диагонали вверх-влево. Например, если персонаж находится в клетке $B6$, то его можно передвинуть либо в клетку $A6$, либо в клетку $B5$, либо в $A5$. Выигрывает тот, кто первый поставит Леона в клетку $A1$.

Ребята договорились, что Кирилл должен поставить персонажа в любую клетку в нижней строке, а также сделать первый ход. Сейчас Кирилл думает, сколько есть таких клеток, что если он поставит Леона в одну из них, то сможет выиграть независимо от действий соперника. Для этого ему нужна ваша помощь: перечислите все те клетки на нижней горизонтали, из которых Кирилл сможет выиграть независимо от действий Игоря.

В качестве ответа запишите все выигрышные клетки на нижней горизонтали через пробел. Клетки на нижней строке именуются согласно соответствующих им столбцов. Например, клетка $A7$ будет записана буквой A , а клетка $G7$ — буквой G . Вот так выглядит доска, на которой играют ребята:



Если бы Игорь и Кирилл играли на доске размером 2×2 , то ходящий первым Кирилл выиграл бы своим первым ходом. Обозначим выигрышные позиции для ходящего игрока *Victory*.



Если бы ребята играли на поле размером 3×3 , то логично предположить, что выигрышная клетка на нижней строке — это *B3*. Обозначим проигрышные позиции для ходящего игрока *Defeat*.

	A	B	C
1		Victory	Defeat
2	Victory	Victory	Victory
3	Defeat	Victory	Defeat

Задача 5. Поезд

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

Два друга-биолога Василий и Петр едут в Африку на поезде. Билеты они покупали в разное время и не смогли получить места в одном вагоне. Василий купил билет на место с номером X , а Петр — на место с номером Y .

Все поезда в структуре РЖД комплектуются вагонами с одинаковым числом посадочных мест, равным K .

Нумерация мест сквозная: в первом вагоне расположены места с номерами от 1 до K , во втором вагоне — места с номерами от $K + 1$ до $2K$, и так далее. Помогите Василию посчитать, сколько раз он должен перейти из одного вагона в соседний для встречи с Петром.

Формат входных данных

В первой строке входных данных записано целое число K ($1 \leq K \leq 10^9$) — число посадочных мест в каждом вагоне.

Во второй строке записано целое число X — номер места Василия.

В третьей строке записано единственное натуральное число Y ($1 \leq X < Y \leq 10^9$) — номер места Петра.

Формат выходных данных

Выведите одно целое число — количество переходов Василия из одного вагона в соседний.

Система оценки

Решения, работающие при $K = 1$, будут набирать не менее 12 баллов.

Решения, работающие при $K \leq 2$, будут набирать не менее 28 баллов.

Решения, работающие, когда все числа не превосходят 100, будут набирать не менее 24 баллов.

Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
3	2
3	
7	

Замечания

В примере из условия каждый вагон укомплектован тремя посадочными местами: в первом вагоне распо-

жены места с номерами 1, 2, 3, во втором — с номерами 4, 5, 6, в третьем — с номерами 7, 8, 9.

Номер места Василия равен 3, значит он находится в первом вагоне. Петр купил билет на место с номером 7, значит он в третьем вагоне. Чтобы встретиться, Василий должен перейти из первого вагона во второй, затем из второго в третий, после чего друзья окажутся в одном вагоне.

Таким образом, Василию необходимо совершить два перехода между соседними вагонами.

Задача 6. Странное устройство

Имя входного файла:	<i>стандартный ввод</i>
Имя выходного файла:	<i>стандартный вывод</i>
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

По приезде Василий с Петром обнаружили в своем номере в гостинице странный прибор. Он был оснащен дисплеем, на котором показывалось число 0, и двумя кнопками. Василий сразу понял, что первая кнопка увеличивает число на дисплее на 1, а вторая умножает его на K . В этот момент Петр обнаружил на своей кровати листок бумаги, на котором было написано единственное число N .

Теперь друзья хотят воспроизвести число N на дисплее найденного ими устройства, и, поскольку их ждет еще множество дел, им интересно минимальное число нажатий на кнопки устройства для получения числа N .

Формат входных данных

В первой строке входных данных записано целое неотрицательное число N ($1 \leq N \leq 10^9$).

Во второй строке входных данных записано целое положительное число K ($2 \leq K \leq 10^9$).

Формат выходных данных

Выведите единственное число — минимальное количество нажатий на кнопки устройства для получения на его дисплее числа N .

Система оценки

Решения, работающие при $K = 2$, будут набирать не менее 20 баллов.

Решения, работающие при $N \leq 20$, будут набирать не менее 15 баллов.

Решения, работающие при $N \leq 10^5$, будут набирать не менее 35 баллов.

Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
4 2	3

Замечания

В примере из условия Василий и Петр хотят воспроизвести число 4. Кнопка умножает на 2 число, которое показывается на дисплее. Первой операцией друзья увеличивают текущее число на 1, нажимая первую кнопку, после чего оно становится равно 1. Затем они умножают его на 2, нажимая вторую кнопку. Текущее число становится равно 2. После чего, для получения на дисплее числа 4 достаточно один раз нажать вторую кнопку и

умножить текущее число (то есть 2) на 2. Несложно показать, что меньше, чем за три операции, получить число 4 невозможно. Таким образом, минимальное число действий равняется трем.

Задача 7. Удаление данных

Имя входного файла:	<i>стандартный ввод</i>
Имя выходного файла:	<i>стандартный вывод</i>
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

Случилась беда — шпиона Сергея раскрыли, и теперь ему нужно срочно бежать! Но перед побегом он должен удалить все компрометирующие данные со своего компьютера.

На компьютере Сергея сохранены N файлов, пронумерованных числами от 1 до N . У каждого из файлов есть размер в байтах: $a_1, a_2, \dots, a_N$. Все данные на компьютере Сергея хорошо зашифрованы. Шпион определил, что для удаления файла с номером i понадобится минимум из a_{i-1} и a_{i+1} секунд (для удаления первого файла потребуется a_2 секунд, а для удаления последнего — a_{N-1} секунд). Когда остается всего один файл, он удаляется мгновенно. После удаления файла с номером i остальные файлы перенумеровываются последовательно.

У Сергея осталось очень мало времени, а ему еще нужно собрать вещи, поэтому он просит у вас помощи. Определите, какое минимальное время понадобится шпиону, чтобы удалить все файлы. Сергей может удалять файлы последовательно в любом порядке.

Формат входных данных

В первой строке выходных данных записано одно целое число N ($1 \leq N \leq 10^5$) — количество файлов на

компьютере шпиона.

В каждой из следующих N строк записано по одному целому числу a_i ($1 \leq a_i \leq 10^4$) — размер файла с номером i на компьютере Сергея.

Формат выходных данных

В единственной строке выведите одно число — минимальное время, которое понадобится Сергею для удаления всех файлов.

Система оценки

Решения, правильно работающие только для случаев, когда N не превосходит 10, будут оцениваться в 20 баллов.

Решения, правильно работающие только для случаев, когда N не превосходит 1 000, будут оцениваться в 60 баллов.

Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
5 1 2 3 1 100	4
1 1	0

Замечания

В первом примере один из вариантов решения следующий: сначала удалить за одну секунду последний файл. Затем файлы размера 2 и 3 (по секунде на каждый). Затем любой из двух оставшихся (тоже за секунду). Последний удалится сам.

Школьный этап 2021. 9-11 классы

Задача 1. Починка блюда

Имя входного файла:	<i>стандартный ввод</i>
Имя выходного файла:	<i>стандартный вывод</i>
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

Придя домой, уставший Константин захотел выпить свой любимый чай. Для этого ему нужно было достать с высокой полки самое красивое блюдо, которое представляет собой клетчатое поле $N \times N$. Но, так как Константин не очень аккуратен, он блюде разбил.

В спешке Костя начал думать, как же починить столь ценную вещь. И тогда он заметил, что блюде распалось ровно на клетчатые квадраты $K \times K$! Более того он обнаружил, что N делится на K без остатка.

Восстановив исходное блюдо из кусочков, Костя понял, что ему также нужно купить клей, чтобы склеить все соприкасающиеся кусочки в исходное клетчатое поле $N \times N$. Он тут же посчитал, что, для того чтобы проклеить границу между двумя соприкасающимися клетками длины 1, необходима ровно одна банка клея.

Помогите Косте посчитать, сколько банок клея ему нужно купить, чтобы склеить его любимое блюдо.

Формат входных данных

В первой строке входных данных записано одно целое число N ($1 \leq N \leq 10^4$) — размер квадратного блюда.

Во второй строке записано одно натуральное число K ($1 \leq K \leq N$, N делится на K без остатка) — размер квадратного осколка блюда.

Формат выходных данных

В единственной строке выведите одно число — количество банок клея, которые Косте понадобится купить, чтобы починить блюдец.

Если на самом деле блюдец не разбилось, и Костя зря паниковал, выведите число 0.

Система оценки

Решения, правильно работающие только для случаев, когда N и K не превосходят 20, будут оцениваться в 25 баллов.

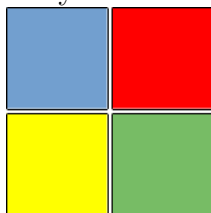
Решения, правильно работающие только для случаев, когда $K = 1$, будут оцениваться в 30 баллов.

Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
2 1	4
3 3	0

Замечания

Рисунок ниже иллюстрирует первый пример:



Различными цветами обозначены различные части блюда, изначально имевшего размер 2×2 . Между частями белым цветом обозначен клей, который Костя купил и намазал, чтобы починить блюдец. Каждая часть блюда имеет размер 1×1 .

Во втором тестовом примере Костя зря паниковал, и на самом деле он не разбил блюдец!

Задача 2. Ну все, я попрыгал!

Имя входного файла:	<i>стандартный ввод</i>
Имя выходного файла:	<i>стандартный вывод</i>
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

Персонаж известной компьютерной игры Марио постарел и почти перестал прыгать. Но совсем недавно он увидел спуск из N ступенек, и его накрыло ностальгией. Марио встал на самую верхнюю ступеньку и решил преодолеть этот спуск при помощи прыжков.

Когда-то Марио знал тысячи различных видов прыжков, но теперь он смог вспомнить только два: короткие и длинные. Короткий прыжок позволяет спуститься на произвольное число ступенек, не большее X , а длинный — на произвольное число, не большее Y ($X < Y$). Но в силу возраста Марио не может делать два длинных прыжка подряд и вынужден между ними совершать хотя бы один короткий. При этом Марио не хочет слишком уж сильно ухудшить свои прошлые результаты и поэтому постарается обойтись как можно меньшим числом прыжков.

Помогите Марио посчитать минимальное количество прыжков, требующееся для преодоления всех N ступенек.

Формат входных данных

В первой строке входных данных записано целое число X — максимальная длина короткого прыжка.

Во второй строке записано единственное натуральное число Y ($1 \leq X < Y \leq 10^{18}$) — максимальная длина длинного прыжка.

В третьей строке записано единственное натуральное число N ($1 \leq N \leq 10^{18}$) — количество ступенек в спуске.

Формат выходных данных

В единственной строке выведите целое число — минимальное число прыжков, необходимое Марио для спуска.

Система оценки

Решения, правильно работающие только для случаев, когда X , Y и N не превосходят 10^5 , будут оцениваться в 35 баллов.

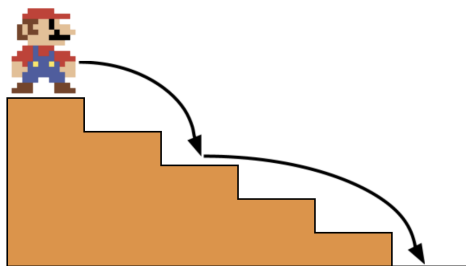
Решения, правильно работающие только для случаев, когда X , Y и N не превосходят 10^9 , будут оцениваться в 50 баллов.

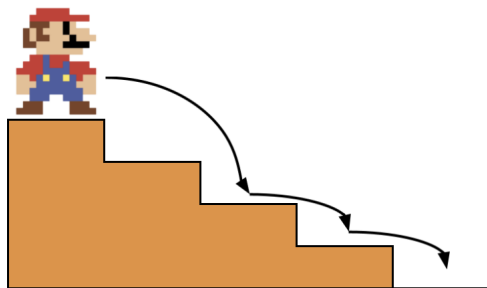
Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
2 3 5	2
1 2 4	3
1 100 1000000000000000000	19801980198019801

Замечания

На изображениях ниже приведены возможные способы решения первых двух тестов из условия:





Обратите внимание, что входные данные, а также ответ могут быть достаточно большими, поэтому следует использовать 64-битный тип данных, например в языках C/C++ `long long`, в Java `long`, в Pascal `int64`.

Задача 3. Андрей и порталы

Имя входного файла:	<i>стандартный ввод</i>
Имя выходного файла:	<i>стандартный вывод</i>
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

Андрей вот-вот опоздает на школьный этап ВсОШ. К счастью, недавно в его городе появились порталы.

Город, в котором живет Андрей, можно представить в виде прямой. Всего в городе успели построить N порталов. Портал с номером i расположен в точке с координатой x_i . Если в текущий момент времени вы находитесь в одной точке с каким-нибудь порталом, то можете всего за одну секунду телепортироваться в любой другой портал вне зависимости от расстояния между ними. А время, требуемое для преодоления расстояния между точками с

координатами p и q без использования порталов равно $|p - q|$ секунд. Андрей является влиятельным гражданином, поэтому он может использовать систему порталов любое количество раз.

Изначально Андрей находится в точке s , а точка проведения олимпиады имеет координату e . Помогите Андрею понять, как быстро он может попасть на олимпиаду, ведь каждая секунда на счету.

Формат входных данных

В первой строке входных данных записано одно целое число s — начальное положение Андрея.

Во второй строке записано одно целое число e — место проведения олимпиады.

В третьей строке записано натуральное число N — количество порталов ($2 \leq N \leq 2 \cdot 10^5$).

В каждой из N следующих строк записано целое число x_i — координата портала с номером i .

Все числа s , e , x_i по модулю не превосходят 10^8 .

Формат выходных данных

Выведите одно число — минимальное количество секунд, которое потребуется Андрею для того, чтобы добраться до места проведения олимпиады.

Система оценки

Решения, правильно работающие только для случаев, когда N не превосходит 10, будут оцениваться в 20 баллов.

Решения, правильно работающие только для случаев, когда N не превосходит 1 000, будут оцениваться в 60 баллов.

Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
0 4 3 1 3 5	3

Замечания

Рассмотрим пример из условия.

Если бы Андрей не мог пользоваться порталами, он бы смог добраться до точки проведения олимпиады за $|0 - 4| = 4$ секунды. Однако, можно действовать так:

1. Дойти до портала с номером 1 за $|0 - 1| = 1$ секунду.
2. Телепортироваться в портал с номером 2 за одну секунду.
3. Дойти от портала с номером 2 до точки проведения олимпиады за $|3 - 4| = 1$ секунду.

Суммарно получаем $1 + 1 + 1 = 3$ секунды.

Задача 4. Путешествие по джунглям

Имя входного файла:	<i>стандартный ввод</i>
Имя выходного файла:	<i>стандартный вывод</i>
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

Горилла Коко очень любит путешествовать по своим родным джунглям с помощью лиан.

Всего в джунглях есть N лиан, расположенных друг за другом и пронумерованных слева направо целыми числами от 1 до N . Расстояние между соседними лианами составляет D метров. Находясь на i -й лиане, Коко может совершить прыжок с нее не более, чем на a_i метров вправо. В процессе прыжка Коко должна зацепиться за какую-то другую лиану, мимо которой будет пролетать.

В данный момент Коко висит на первой лиане и хочет переместиться как можно дальше вправо. Помогите Коко и определите максимальный номер лианы, до которой она сможет добраться.

Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит целое число N ($2 \leq N \leq 10^5$) — количество лиан.

Во второй строке записано единственное натуральное число D ($1 \leq D \leq 10^9$) — расстояние между соседними лианами.

В каждой из следующих N строк записано целое число a_i ($1 \leq a_i \leq 10^9$) — на сколько метров вправо может прыгнуть Коко, находясь на i -й лиане.

Формат выходных данных

Выведите единственное целое число — максимальный номер лианы, до которой сможет добраться Коко.

Система оценки

Решения, работающие при $N \leq 15$, будут набирать не менее 16 баллов.

Решения, работающие при $D = 1$, будут набирать не менее 12 баллов.

Решения, работающие при $N \leq 2000$, будут набирать не менее 56 баллов.

Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
5 3 7 8 2 2 6	4

Замечания

В примере из условия дано 5 лиан, а расстояние между лианами равно 3 метрам. Находясь на первой лиане, Коко может прыгнуть не более, чем на 7 метров, то есть она сможет допрыгнуть до второй и третьей лианы. Ей нужно остановиться на второй лиане, потому что со второй лианы длина прыжка равна 8 метрам, и это позволит ей допрыгнуть до четвёртой лианы. С четвёртой лианы длина прыжка равна 2 и это меньше, чем расстояние до следующей лианы, поэтому Коко остановится на четвёртой лиане.

Задача 5. Финансовая реформа

Имя входного файла:	<i>стандартный ввод</i>
Имя выходного файла:	<i>стандартный вывод</i>
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

Однажды после олимпиады по экономике Мише приснился очень красочный и необычный сон. Мальчик оказался министром финансов Берляндии. Осознав свою значимость, он тут же решил произвести в стране реформу.

Раньше в Берляндии использовались банкноты с номиналами 1, 10, 100 и 1 000 бурлей. Мише данная система показалась крайне банальной, поэтому он решил придумать что-то свое.

Мальчик выбрал два целых числа x и y ($x \leq y$) и заявил, что теперь в Берляндии будут использоваться только банкноты с номиналами $x, x + 1, x + 2, \dots, y$ бурлей. Вскоре реформа была принята и вступила в силу, однако населению страны это совсем не понравилось. Недовольства начались из-за того, что теперь, используя новые банкноты, можно было набрать далеко не любую сумму.

Например, если Мишей были выбраны числа $x = 5$ и $y = 7$, то невозможно набрать суммы 1, 2, 3 и 4 бурлей. Также не получится набрать суммы 8 и 9 бурлей. Если же выбрать числа $x = y = 2$, то невозможно будет набрать любую нечетную сумму.

Миша, находясь на грани увольнения, решил успокоить население Берляндии и предъявить такое **минимальное** число N , что при помощи новых банкнот возможно набрать любую сумму, начиная с N . Таким образом, должно быть возможно набрать суммы N бурлей, $N + 1$ бурлей, $N + 2$ бурлей, и так далее. Помогите Мише найти искомое число N и избежать увольнения.

Формат входных данных

В первой строке входных данных записано целое число x — минимальный номинал новых банкнот.

Во второй строке записано единственное натуральное число y ($1 \leq x \leq y \leq 2 \cdot 10^9$) — максимальный номинал новых банкнот.

Формат выходных данных

Выведите одно натуральное число N — **минимальное** число, такое, что при помощи банкнот с номиналами x , $x + 1$, $x + 2$, ..., y можно набрать любую сумму, начиная с N бурлей.

Если такого числа не существует, в качестве ответа выведите -1 .

Система оценки

Решения, правильно работающие только для случаев, когда x и y не превосходят 10^4 , будут оцениваться в 40 баллов.

Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
5 7	10
2 2	-1
19000000000 20000000000	361000000000

Замечания

В первом примере имеются банкноты трех номиналов: 5, 6 и 7 бурлей. Ниже перечислены суммы, которые можно набрать при помощи данных банкнот:

- $5 = 5$,
- $6 = 6$,
- $7 = 7$,

- $10 = 5 + 5,$
- $11 = 5 + 6,$
- $12 = 5 + 7,$
- $13 = 6 + 7,$
- ...

Можно показать, что при помощи банкнот данных номиналов возможно набрать любую сумму, начиная с 10 бурлей.

Во втором примере есть банкноты всего одного номинала: 2 бурля. При помощи данных банкнот можно набрать только любую чётную сумму: 2, 4, 6, Таким образом, искомого числа N не существует, так как мы не можем собрать нечетные суммы.

Обратите внимание, что ответ может получиться достаточно большим, поэтому следует использовать 64-битный тип данных, например `long long` в C/C++, `long` в Java, `int64` в Pascal.

Разбор задач

Школьный этап 2019. 5-6 классы.

Разбор задач

Задача 1. Ход конём

После своего первого хода конь мог оказаться в следующих клетках: d2, f2, g3, g5, f6, d6, c5, c3.

Теперь для каждой из этих клеток нужно выписать все клетки, в который может перейти конь. Таким образом, ответ: a2, a4, a6, b1, b3, b5, b7, c4, c8, d1, d3, d5, d7, e2, e4, e6, e8, f1, f3, f5, f7, g4, g8, h1, h3, h5, h7.

Задача 2. Василий и Родион взламывают сайт

Будем жадно набирать цифры. Сначала наберем три девятки. Осталось набрать четыре цифры, не превосходящие 4 и одну нечетную цифру.

Минимальная нечетная цифра, не превосходящая 4 — цифра 3. Теперь заметим, что нам выгодно поставить одну нечетную цифру и оставшиеся три цифры будут 444. Так как $3 < 4$, последние цифры — 4443. Отсюда получаем, что максимальный пароль — 9994443.

Задача 3. Вирус распространяется

В первом примере достаточно одного вируса, который можно расположить в любой клетке.

Во втором примере в первом слева столбце есть изолированная клетка, в которой обязательно нужно расположить вирус. Все остальные клетки образуют собой связную область, для заражения которой достаточно одного вируса. Итого, нужно два вируса.

В третьем примере клетки в верхнем правом углу изолированы от остального поля, а также клетки в нижнем правом углу изолированы от остального поля. В каждом из этих углов нужно расположить вирус. Также нужно расположить вирус в некоторой клетке оставшегося поля. Итого, нужно три вируса.

Задача 4. Родион и цветные шарики

Рассмотрим ситуацию, когда количество шариков двух каких-то цветов стало равно 4, а шариков третьего цвета осталось 5. Всего $10 + 15 + 20 = 45$ шариков. У нас осталось $4 + 4 + 5 = 13$ шариков. Значит мы взяли $45 - 13 = 32$ шарика. Если мы возьмём ещё 1 шарик, то возможен случай, при котором шариков третьего цвета станет 4, что противоречит условию. Если мы возьмём меньше шариков, то возможны следующие ситуации:

- два цвета по 4 шарика и один цвет по 6,
- один цвет по 4 шарика и два цвета по 5;

Как-бы мы не взяли ещё один шарик, останется не менее 5 шариков одного цвета.

Ответ: 32 шарика.

Задача 5. Родион и носки

Найдем ответ для варианта, если у Родиона плохое настроение. Рассмотрим худший случай. Первые 3 вытащенные носка окажутся разного цвета. Так как мы имеем один носок каждого цвета, следующий вытащенный носок будет такого же цвета, как один из предыдущих. Поэтому ответ — 4 носка.

Рассмотрим худший случай, если у Родиона хорошее настроение. Сначала он вытащит из комода 14 белых носков, так как их больше всего. Затем он достанет один носок любого цвета, отличного от белого. Ответ — 15 носков.

Ответ на задачу: 4, 15.

Задача 6. Экстремальная переправа

Василий покинет остров после математиков. Василий не может уплыть с программистом. Значит он может уплыть только с Родионом. Когда Родион доставит Василия, то он должен вернуться. Если он вернётся и окажется на острове вместе с математиками, то возникнет противоречие. Аналогично Родион покинет остров вместе с последним программистов или с Василием.

Сначала умеющий грести программист доставит всех математиков и вернётся обратно. Он сделает 6 переправ. Далее этот же программист доставит двух других программистов и вернётся за 4 переправы. Теперь Родион доставит программиста и вернётся за 2 переправы. Последней переправой Родион доставляет Василия. Мы потратили $6 + 4 + 2 + 1 = 13$ переправ.

Ответ: 13.

Школьный этап 2019. 7-8 классы.

Разбор задач

Задача 1. Фотоальбом животных

Разберём решение для птиц. Для остальных животных решение аналогично.

Рассмотрим худший случай. Сначала Никита поймает 80 соловьёв, так как их больше всего. Затем он поймает 50 кукушек (следующее максимальное число). После этого в заповеднике из птиц останутся только стрижи, поэтому следующая пойманная птица — стриж. Всего будет поймано $80 + 50 + 1 = 131$ птиц.

Аналогично решим задачу для рыб и зверей. Рыб придется поймать $30 + 1 = 31$, а зверей — $20 + 10 + 1 = 31$, чтобы у нас гарантированно были звери всех видов.

Ответом на задачу являются числа: 31, 31, 131.

Задача 2. Взвешиваем золото

Чтобы взвесить груз весом 1 грамм, можно взять гирьку весом 2 грамма. Тогда мы сможем взвесить грузы до 3-х граммов.

Для того, чтобы взвесить груз 4 грамма, нужна гирька 6 граммов (на одну чашу кладём гирьку 2 грамма и груз 4 грамма, на другую чашу кладём гирьку 6 граммов). Теперь мы можем взвесить грузы до 9 граммов.

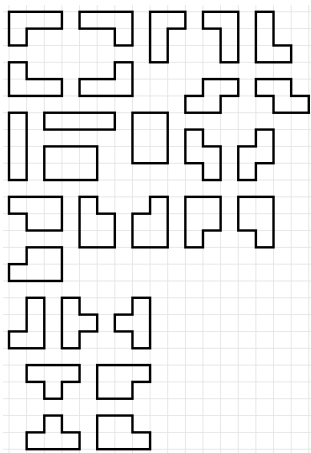
Чтобы взвесить груз 10 граммов нам нужна гирька 18 граммов (на одну чашу кладём гирьки 2 грамма, 6 граммов и груз 10 граммов, а на другую чашу кладём гирьку 18 граммов). Теперь мы можем взвесить грузы до 27 граммов.

Чтобы взвесить груз 28 граммов, нужна гирька 54 грамма (на одну чашу кладём гирьки 2 грамма, 6 граммов, 18 граммов и груз 28 граммов, на другую чашу кладём гирьку 54 грамма). Теперь мы можем взвесить груз любой массы до 79 граммов.

Ответ: 2, 6, 18, 54.

Задача 3. Пётр строит дом

На данном рисунке приведены всевозможные варианты оснований для периметра, равного 10. Количество вариантов равно 28.



Задача 4. Денежные деревья

Посадим деревья на поле в шахматном порядке. Тогда у каждой клетки, где посажено дерево, соседями будут пустые клетки. Клеток "первого цвета" будет $\lfloor \frac{n \cdot m}{2} \rfloor$, а "второго" — $\lceil \frac{n \cdot m}{2} \rceil$. Так как нам необходимо максимизировать количество деревьев, то ответом на задачу будет $\lceil \frac{n \cdot m}{2} \rceil$.

Задача 5. Веселый фермер

Для решения данной задачи запустим цикл, перебирающий все дни от первого до последнего. В текущий день, равный i , курицы снесли a_i яиц. Чтобы узнать, сколько формочек понадобится для упаковки такого количества яиц, разделим a_i на K . Остаток от деления — яйца, которые попадут в инкубатор, а нам нужна только целая часть, поэтому необходимо использовать целочисленное деление.

Будем хранить текущий ответ в некоторой переменной. После подсчета нужного количества формочек прибавим полученное число к текущему ответу. В конце выведем ответ.

Таким образом, ответ на задачу: $\sum_{i=1}^N \lfloor \frac{a_i}{K} \rfloor$.

Задача 6. Интересный год

Можно заметить, что если мы переберем все дни в году, начиная с дня недели M , в худшем случае сделаем 366 операций. Давайте делать так: одновременно поддерживать текущий день недели и считать количество сред и вторников. В конце, если же количество вторников не равно количеству сред, то вывести «YES», иначе «NO».

Школьный этап 2019. 9-11 классы.

Разбор задач

Задача 1. Самолёт

Данную задачу можно решать разными способами.

Первый способ. Рассмотрим остатки от деления числа N на 6. Если остаток равен 0, то никого пропускать не надо, так как Алиса и Борис получают места А и В. Если остаток от деления равен 1, нужно пропустить трёх человек, чтобы получить места Е и F. Аналогично, если остаток равен 2, нужно пропустить двух человек, если остаток равен 3 — одного человека, если остаток равен 4, то никого пропускать не нужно. Последний случай — остаток равен 5. В этом случае нужно пропустить одного человека и получить места А и В.

Второй способ. Так как ответ не превосходит 3, можно пропускать по одному человеку и проверять требование к текущему месту Алисы и Бориса.

Асимптотика обоих решений: $O(1)$.

Задача 2. Питьевой режим

Для начала посчитаем, сколько литров воды могут выпить все дети и все взрослые вместе. Взрослые могут выпить $X \cdot A$ литров, а дети — $Y \cdot B$ литров. Суммарно получаем $X \cdot A + Y \cdot B$.

Теперь нужно понять, какое минимально число бутылей с водой нужно купить. Так как одна бутылка вмещает в себя M литров, количество бутылей равно: $\lceil \frac{X \cdot A + Y \cdot B}{M} \rceil$.

Асимптотика решения: $O(1)$.

Задача 3. Часы

Различных значений на часах всего $24 \cdot 60 = 1440$ — очень мало. Будем прибавлять по одной минуте и проверять, что все четыре цифры различны.

Обратите внимание, что иногда время переходит на следующие сутки: с 23:59 на 00:00.

Асимптотика решения: $O(1)$.

Задача 4. Мячики

Рассмотрим происходящий процесс. Пусть мы бросили несколько мячиков. В некоторый момент времени первый запущенный мячик достигнет отметки, когда Вова его собьёт. Через минуту второй мячик подлетит к этой отметке, затем $M - 1$ минуту он будет лететь в сторону Вовы, после чего его тоже собьют. Ещё через минуту к тому месту, где сбили второй мячик, подлетит третий мячик, который будет лететь ещё $M - 1$ минуту, и так далее.

Отсюда следует, что в случае $M = 1$ ни один мячик не долетит до Вовы.

Теперь рассмотрим случай $M > 1$. Мячик может преодолеть расстояние D метров за $\frac{D}{X}$ минут. Всё это время разбивается на промежутки по $M - 1$ минуте, в каждый из которых мячик приближается к Вове. Таким образом, потребуется $\lceil \frac{D}{X \cdot (M-1)} \rceil + 1$ мячиков (с учётом первого брошенного мячика, который собьют, как только он подлетит на расстояние D к Вове).

Асимптотика: $O(1)$.

Задача 5. Серёжа и друзья

Для начала рассмотрим простое решение. Переберём номера первого и второго друзей, которых Серёжа возьмёт в команду. Для каждой такой пары посчитаем сумму их рейтингов и сравним эту сумму с рейтингом Серёжи. Найдём таким образом оптимальную пару. Такое решение работает с асимптотикой $O(N^2)$ и получает неполный балл.

Теперь рассмотрим оптимальное решение. Для начала отсортируем всех друзей Серёжи по неубыванию их рейтинга. Переберём индекс первого друга i . Теперь нужно найти такой индекс второго друга j , что $i < j$, $a_i + a_j \geq M$, а также $a_i + a_j$ минимально.

Воспользуемся бинарным поиском. Будем искать индекс j на отрезке $[i + 1; N]$. Пусть бинарный поиск зафиксировал некоторый индекс j . Вычислим сумму $a_i + a_j$ и сравним её с M . Если эта сумма не меньше M , сдвинем правую границу, иначе сдвинем левую границу.

Теперь для фиксированного i мы нашли (если оно существует) такое j , что $a_i + a_j \geq M$, а также $a_i + a_j$ минимально. Сравним найденную пару друзей (i, j) с уже найденным ответом и выберем наилучший.

Асимптотика: $O(N \log N)$, так как сначала выполняется сортировка массива, а затем для каждого значения i выполняется бинарный поиск.

Задача 6. Тест на устойчивость

Для начала формализуем условие задачи. Дан массив из N положительных чисел. Требуется найти в нём подотрезок, сумма элементов которого равна M .

Рассмотрим простое решение. Переберём левую границу отрезка l . После этого начнём перебирать правую

границу отрезка от l до N , насчитывая сумму чисел на отрезке. Если в какой-то момент сумма чисел стала равна M , мы нашли ответ. Данный алгоритм работает с асимптотикой $O(N^2)$ и получает неполный балл.

Теперь рассмотрим оптимальное решение. Воспользуемся методом двух указателей. Сначала поставим указатели l и r на первый элемент массива, также создадим переменную, в которой будем поддерживать сумму на отрезке $[l; r]$. Будем повторять следующие действия: сдвигаем указатель r на один элемент вправо, прибавляем к сумме значение добавленного элемента. Если сумма на отрезке меньше M , переходим к следующей итерации. Если сумма на отрезке равна M , мы нашли ответ. В противном случае будем сдвигать указатель l на один элемент вправо и вычитать значение удалённого элемента из суммы до тех пор, пока сумма на отрезке $[l; r]$ больше M . После этого, если сумма на отрезке равна M , мы нашли ответ.

Асимптотика: $O(N)$, так как оба указателя движутся только направо, а значит суммарно они сдвинутся не более $2 \cdot N$ раз.

Альтернативное решение. Насчитаем массив $pref$ таким образом, что $pref_i = \sum_{j=1}^i a_j$. Теперь мы можем с асимптотикой $O(1)$ находить сумму на отрезке $[l; r]$. Для этого нужно вычислить значение $pref_r - pref_{l-1}$. Переберём левую границу отрезка l . Теперь воспользуемся двоичным поиском. Пусть двоичный поиск зафиксировал правую границу отрезка r . Если сумма на отрезке $[l; r]$ меньше M , сдвинем левую границу бинарного поиска, в противном случае сдвинем правую границу бинарного поиска.

Асимптотика: $O(N \log N)$.

Школьный этап 2020. 5-6 классы.

Разбор задач

Задача 1. Миша, Максим и Африканское Племя

Так как из слова «БАОБАБ» мы хотим получить максимальное число, сопоставим букве «Б» цифру 9, букве «А» — цифру 8, а букве «О» — цифру 7. Буквам «Е» и «Р» можно сопоставить любые цифры, например 1 и 2.

Ответ на задачу: 8 9 1 7 2.

Задача 2. Код к Сейфу

Первой цифрой кода может быть любая из следующих цифр: 0, 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. При этом, если мы зафиксировали первую цифру, третья цифра должна быть равна первой. То есть, есть 9 вариантов зафиксировать первую и третью цифры.

Теперь посмотрим, какие цифры можно поставить на вторую позицию. Во-первых, нельзя выбрать двойку. Во-вторых, нельзя выбрать цифру, равную первой и третьей. Значит, есть ровно 8 способов выбрать вторую цифру.

Тогда всего различных кодов существует в точности $9 \cdot 8 = 72$.

Ответ на задачу: 72.

Задача 3. Сверка Домашнего Задания

Во-первых, заметим, что ответ не может быть меньше, чем 5, потому что всего нужно произвести $\frac{5 \cdot 4}{2} = 10$

сравнений, а за одну переменную можно произвести не более двух сравнений.

Теперь покажем, что можно успеть выполнить абсолютно все сравнения ровно за 5 перемен.

1. Андрей — Миша, Петя — Илья
2. Андрей — Илья, Миша — Сережа
3. Андрей — Сережа, Миша — Петя
4. Андрей — Петя, Илья — Сережа
5. Сережа — Петя, Илья — Миша

Ответ на задачу: 5.

Задача 4. Разноцветные Кубики

Будем выбрасывать кубики того цвета, которых больше всего до тех пор, пока не получится выложить кубики требуемым образом.

В первом случае нужно выбросить 11 кубиков черного цвета, после чего получится выложить кубики по кругу.

Во втором случае уже можно выложить кубики требуемым образом, поэтому нужно выбросить 0 кубиков.

В третьем случае нужно выбросить 9 кубиков желтого цвета.

Ответ на задачу: 11 0 9.

Задача 5. Урок Биологии

Заметим следующую закономерность. Изначально захвачена 1 клетка. Далее количество захваченных клеток увеличивается на 4, затем на 8, затем на 12, и так далее.

Таким образом, например, через 5 минут будут захвачены $1 + 4 + 8 + 12 + 16 + 20 = 61$ клетка.

Аналогично можно вычислить ответ для остальных трех случаев.

Ответ на задачу: 61 113 221 841.

Задача 6. Странный Алгоритм

В данной задаче необходимо просто проэмулировать алгоритм, описанный в условии. Алгоритм совершит следующие действия:

$$85 \cdot 3 + 1 = 256$$

$$256 : 2 = 128$$

$$128 : 2 = 64$$

$$64 : 2 = 32$$

$$32 : 2 = 16$$

$$16 : 2 = 8$$

$$8 : 2 = 4$$

$$4 : 2 = 2$$

$$2 : 2 = 1$$

Итого, алгоритм совершит 9 действий.

Ответ на задачу: 9.

Школьный этап 2020. 7-8 классы.

Разбор задач

Задача 1. Поедание Гамбургеров

В первом случае можно съесть, например, один кусочек пиццы и выпить пять коктейлей, потратив $1 \cdot 2 + 5 \cdot 3 = 17$ минут.

Во втором случае можно выпить восемь коктейлей и потратить $8 \cdot 7 = 56$ минут.

В третьем случае можно съесть один кусочек пиццы и выпить два коктейля, потратив $1 \cdot 7 + 2 \cdot 11 = 29$ минут.

В четвертом случае можно съесть шесть кусочков пиццы, потратив $6 \cdot 12 = 72$ минуты.

В пятом случае можно съесть девять кусочков пиццы и выпить один коктейль, потратив $9 \cdot 7 + 1 \cdot 17 = 80$ минут.

Ответ на задачу: 17 56 29 72 80.

Задача 2. Цветные Монокли

В первом случае получится наградить не более двух участников. Например, можно отдать первому участнику монокль красного цвета, а второму участнику — монокль зеленого цвета.

Во втором случае можно наградить трех участников. Первому участнику отдадим монокль красного цвета, второму — монокль зеленого цвета, а третьему — монокль синего цвета.

В третьем случае можно наградить четырех участников. Например, отдадим первому участнику монокль красного цвета, второму участнику — монокль зеленого

цвета, третьему — моноколь синего цвета, а четвертому — моноколь красного цвета и моноколь синего цвета.

В четвертом случае можно наградить пять участников. Отдадим первому участнику моноколь красного цвета, второму участнику — моноколь зеленого цвета, третьему участнику — моноколь синего цвета, четвертому участнику — моноколь красного и зеленого цвета, а пятому участнику — моноколь красного и синего цвета.

В пятом случае можно наградить семь участников. Каждому участнику отдадим один из возможных семи непустых подмножеств цветов моноколей.

Ответ: 2 3 4 5 7.

Задача 3. Заражение

В первом случае ученика с заразностью 1 следует посадить за парту с общительностью 7. В этом случае всех остальных учеников можно рассадить безопасно.

Во втором случае нужно двоих учеников с заразностью 1 посадить за парты с общительностью 9 и 10. Тогда остальных удастся рассадить безопасно.

В третьем случае нужно одного ученика с заразностью 1 посадить за парту с общительностью 11, тогда остальных учеников удастся рассадить безопасно.

В четвертом случае нужно посадить учеников с заразностью 1, 1, 1, 1, 1, 2, 2 за парты 9, 9, 12, 12, 12, 15, 15 соответственно. Тогда всех остальных удастся рассадить безопасно.

Ответ на задачу: 1 2 1 7.

Задача 4. Ноль или Один?

В данной задаче нужно аккуратно реализовать проверку, описанную в условии.

- Если $M \neq S$ и $M \neq Y$, то выиграл Миша;
- Если $S \neq M$ и $S \neq Y$, то выиграл Сережа;
- Если $Y \neq M$ и $Y \neq S$, то выиграл Юра;
- Иначе случилась ничья.

Асимптотика: $O(1)$.

Пример решения на языке C++:

```
#include <cstdio>

int main() {
    int a, b, c;
    scanf("%d%d%d", &a, &b, &c);

    if (a != b && a != c) {
        printf("Misha\n");
    } else if (b != a && b != c) {
        printf("Serezha\n");
    } else if (c != a && c != b) {
        printf("Yura\n");
    } else {
        printf("Draw\n");
    }

    return 0;
}
```

Задача 5. Математическая Головоломка

Для решения первой группы необходимо перебрать все числа от 1 до N и для каждого числа проверить, делится оно на K или нет.

Асимптотика: $O(N)$.

Теперь рассмотрим полное решение. Посмотрим, какой вид имеют подходящие нам числа: $K, 2 \cdot K, 3 \cdot K, \dots, M \cdot K$. Каково максимальное M , такое что $M \cdot K \leq N$? Нетрудно понять, что $M = \left\lfloor \frac{N}{K} \right\rfloor$.

Таким образом, ответ равен $\left\lfloor \frac{N}{K} \right\rfloor$. Для полного решения следует не забыть воспользоваться 64-битным типом данных.

Асимптотика: $O(1)$.

Пример решения на языке C++:

```
#include <cstdio>

int main() {
    long long n, k;
    scanf("%lld%lld", &n, &k);
    printf("%lld\n", n / k);
    return 0;
}
```

Задача 6. Олимпиада

Для начала вычислим, сколько задач мы успеем решить до конца тура. Так как до конца тура осталось T единиц времени, а на одну задачу уходит C единиц времени, то это количество равно: $M = \min \left(N, \left\lfloor \frac{T}{C} \right\rfloor \right)$.

Теперь, так как мы хотим набрать как можно больше баллов, нужно решать задачи, которые стоят как можно больше баллов. Для этого отсортируем баллы по убыванию, после чего просуммируем первые M чисел в порядке убывания.

Для решения первых двух групп можно воспользоваться любой квадратичной сортировкой, однако для получения полного балла необходимо воспользоваться любой быстрой сортировкой (например, сортировкой слиянием).

Асимптотика: $O(N \log N)$.

Школьный этап 2020. 9-11 классы.

Разбор задач

Задача 1. Максимальный Делитель

Для начала опишем тривиальное решение данной задачи. Необходимо перебрать все делители числа N , после чего выбрать наибольший делитель. При этом следует перебирать делители от единицы до $\lfloor \sqrt{N} \rfloor$.

Асимптотика: $O(\sqrt{N})$.

Для решения задачи на полный балл необходимо обратить внимание на необычный вид числа N , которое выглядит так: $999 \dots 9$ (цифра 9, повторенная k раз). Заметим, что такое число можно представить как $3 \cdot 333 \dots 3$. Таким образом, число $333 \dots 3$ является максимальным подходящим делителем. Не следует забывать, что данное число не поместится даже в 64-битный тип данных, поэтому для вывода необходимо просто вывести символ «3» k раз.

Асимптотика: $O(k)$.

Задача 2. Перекраска Одежды

Рассмотрим решение задачи для первой группы тестов. Для этого посчитаем, сколько есть футболок первого и второго цвета. Обозначим эти количества как c_1 и c_2 . Если какое-то из этих чисел не меньше, чем k , то перекрашивать футболки не придется, и ответ на задачу равен нулю. В противном случае придется перекрасить некоторые футболки. Нетрудно понять, что придется перекрасить $\min(k - c_1, k - c_2)$ футболок.

Асимптотика: $O(N)$.

Для решений второй подзадачи можно использовать следующий алгоритм. Переберем цвет, в который мы будем перекрашивать футболки. Пройдем циклом по всем футболкам и посчитаем, сколько есть футболок выбранного цвета, пусть их количество равно s . Тогда придется перекрасить $\max(0, k - s)$ футболок. Найдем минимальное значение данного количества по всем цветам, это и будет ответ на задачу.

Асимптотика: $O(N \cdot C)$.

Теперь рассмотрим полное решение данной задачи. Из решения для второй подзадачи нетрудно понять, что чем больше количество футболок некоторого выбранного цвета, тем меньше придется купить краски. Заведем массив cnt , в i -й ячейке которого сохраним, сколько есть футболок i -го цвета. Это можно сделать при считывании данных. Теперь пройдем циклом по данному массиву и найдем цвет, который встречается чаще всего (найдем максимальное значение cnt_i). Пусть это значение равно $maxC$. Тогда ответ равен: $\max(0, k - maxC)$.

Асимптотика: $O(N)$.

Задача 3. Сложная Задача

Рассмотрим решение первой подзадачи. Так как значение N довольно небольшое, можно перебрать, какое из двух действий мы будем делать на каждом шаге. Подобный перебор работает за 2^N действий, так как на каждом из N шагов можно выбрать одно из двух действий.

Асимптотика: $O(2^N)$.

Теперь рассмотрим полное решение задачи. Заметим, что на каждой итерации мы заменяем одно из чисел на $A + B$, после чего продолжаем работу. Нетрудно доказать, что выгоднее заменять меньшее из чисел A и B на

их сумму, так как в будущем это даст больший вклад в сумму. Таким образом, будем выполнять действия последовательно, заменяя меньшее из чисел на $A + B$. Для получения максимального балла, нужно не забыть воспользоваться 64-битным типом данных, так как ответ может получиться достаточно большим.

Асимптотика: $O(N)$.

Задача 4. Игра в Города

Решение на первую подзадачу достаточно несложное. Нужно сохранить в массиве все слова, которые запоминает Миша, а в момент, когда нужно для некоторого слова подобрать продолжение, нужно пройти циклом по массиву и проверить каждое слово.

Асимптотика: $O(N^2)$.

Для полного решения нужно быстро отвечать на запросы Миши. Для этого заведем массив, состоящий из 26 элементов — столько существует латинских букв. Для каждой буквы сохраним в массиве, сколько существует слов, которые Миша запомнил, которые начинаются на текущую букву.

Теперь для ответа на запрос необходимо вывести содержимое ячейки массива, соответствующей последней букве запрашиваемого слова.

Асимптотика $O(N)$.

Задача 5. Упаковка Груза

Для решения первой подзадачи необходимо перебрать все подмножества коробок, проверить каждое из них на корректность и найти корректное подмножество максимального размера. Реализовать это можно следующим образом. Для начала отсортируем коробки в порядке неубывания размера. Далее реализуем рекурсивный (или нерекурсивный) перебор всех подмножеств множества коробок. Пусть в подмножество вошли коробки с номерами $i_1, i_2, \dots, i_k$. Тогда для того, чтобы проверить набор на корректность, необходимо проверить что для любого $j \geq 2$ верно, что $\frac{s_{i_j}}{s_{i_{j-1}}} \geq K$ (данной проверки достаточно, так как коробки были отсортированы).

Асимптотика: $O(2^N \cdot N)$.

Рассмотрим решение второй подзадачи. В ней $K = 10^9$ — максимально возможное значение. Нетрудно понять, что при таком значении K ответ не бывает больше двух (размеры 1 и 10^9). Поэтому в случае, если есть хотя бы одна коробка размера 1 и хотя бы одна коробка размера 10^9 , ответ будет равен двум. Во всех остальных случаях ответ будет равен одному.

Асимптотика: $O(N)$.

Рассмотрим полное решение данной задачи. Отсортируем коробки по неубыванию размера. Далее будем набирать коробки жадно, в порядке сортировки. Нетрудно показать, что данный алгоритм оптимален. То есть, для начала возьмем в набор коробку минимального размера. После этого будем пропускать коробки больших размеров до тех пор, пока мы не сможем взять следующую коробку. Берем первую следующую подходящую коробку, после чего продолжаем алгоритм.

Асимптотика: $O(N \log N)$.

Задача 6. Решение Задач

Для решения первой подзадачи достаточно перебрать всевозможные пары чисел (X, Y) , где $1 \leq X, Y \leq N$ и посчитать количество подходящих пар (тех, для которых выполнено $\frac{X}{Y} = \frac{A}{B}$). Проверять данный критерий можно либо воспользовавшись дробными числами, либо преобразовав выражение и сравнив числа $X \cdot B$ и $A \cdot Y$.

Асимптотика: $O(N^2)$.

Для решения второй подзадачи заметим, что можно перебрать число X , после чего число Y определяется однозначно (в случае, если существует подходящая пара с таким значением X). Пусть мы зафиксировали некоторое число X , такое что $1 \leq X \leq N$. Должно быть выполнено равенство $X \cdot B = A \cdot Y$. Отсюда $Y = \frac{X \cdot B}{A}$. Если $X \cdot B$ не делится на A , данное значение X не подходит. В противном случае вычислим Y и проверим, что он лежит в диапазоне $[1, N]$. Следует обратить внимание, что нужно использовать 64-битный тип данных, чтобы избежать переполнения при умножении.

Асимптотика: $O(N)$.

Для решения третьей и четвертой подзадач нужно заметить несколько дополнительных фактов. В задаче требуется найти количество дробей, равных исходной дроби, числитель и знаменатель которых не превосходят N . Заметим, что дроби $\frac{A}{B}$ и $\frac{A \cdot K}{B \cdot K}$ равны для любого $K \geq 1$. Также, для всех K таких, что A и B делятся на K , можно получить равные дроби, разделив числитель и знаменатель на K . Для того, чтобы не рассматривать отдельно эти два случая, поделим изначально A и B на их наиболь-

ший общий делитель: пусть $D = \gcd(A, B)$ — наибольший общий делитель A и B . Тогда скажем, что $A := \frac{A}{D}$, и $B := \frac{B}{D}$. Теперь задача сведена к тому, что нужно посчитать количество целых чисел $K \geq 1$, таких что $A \cdot K$ и $B \cdot K$ лежат в диапазоне $[1, N]$. Нетрудно заметить, что это количество равно $\min \left(\left\lfloor \frac{N}{A} \right\rfloor, \left\lfloor \frac{N}{B} \right\rfloor \right)$.

Таким образом, самая сложная часть задачи — вычисление наибольшего общего делителя. Для решения третьей подзадачи достаточно вычислить наибольший общий делитель при помощи разложения числа на простые множители.

Асимптотика: $O(\sqrt{N})$.

Для полного решения задачи необходимо вычислить наибольший общий делитель при помощи алгоритма Евклида. Также можно воспользоваться встроенными в некоторые языки функциями, вычисляющими НОД чисел. Например, `math.gcd` в языке Python, `std::gcd` в языке C++.

Асимптотика: $O(\log N)$.

Школьный этап 2021. 5-6 классы.

Разбор задач

Задача 1. Вишнево-черешневый сад

Пусть всего есть n черешен и m вишен. Тогда, если $m - 1 \geq n$, то можно посадить все деревья (для этого необходимо сначала высадить по одной черешне между двумя вишнями, а затем все оставшиеся черешни посадить правее). Иначе возможно посадить только $2 \cdot m + 1$ деревьев — высаживать по одной черешне между каждыми двумя вишнями.

За правильный ответ на первый тест участник получает 25 баллов.

Аналогично за правильный ответ на второй тест.

За третий тест начисляется 25 баллов.

За четвертый — 25.

Задача 2. Влад и дрон

Оптимальный ответ достигается, если начать в точке (7, В), а также задать программу «RURLUURURLUDLLDLLUDL». Длина такой программы равна 21, что является минимальным ответом.

Если нет точки, для которой программа участника является корректной, то он получает 0 баллов.

Иначе участник получает $\max(0, 100 - 15 \cdot \text{diff})$, где diff — разность длины ответа участника и правильного ответа.

Задача 3. Андрей и аквариум

Будем перебирать первое число (назовем его A) так, чтобы $A \cdot A \cdot A \leq 24$, а также 24 делилось на A . Тогда нам подходят числа 1, 2 (3 не подходит, так как $3 \cdot 3 \cdot 3 = 27 > 24$). Второе число (назовем его B) будем перебирать так, чтобы $A \leq B \cdot B \leq \frac{24}{A}$. Тогда получаются следующие случаи:

1. 1 1 24

2. 1 2 12

3. 1 3 8

4. 1 4 6

5. 2 2 6

6. 2 3 4

Таким образом, всего существует шесть подходящих аквариумов.

Если в какой-то строке введено не три числа, либо введено не число, либо произведение в какой-либо строке не равно 24, то участник получает 0 баллов.

Иначе участник получается $\lfloor \frac{100 \cdot cnt}{6} \rfloor$, где cnt — количество различных троек в ответе участника.

Тройки, различающиеся порядком, считаются одинаковыми.

Задача 4. Марта и треугольник Серпинского

Очевидно, что с каждой стороны будет одинаковое количество треугольников, поэтому посчитаем их количество с одной из них, а потом умножим на 3.

Если на какой-то итерации было n треугольников, граничащих с центральным, то на следующей каждый из них разобьется на 2 поменьше. Следовательно, на следующей итерации будет $2 \cdot n$ треугольников. Таким образом, на итерации под номером i будет $3 \cdot 2^{i-1}$ треугольников, граничащих с центральным.

Если в ответе не 4 числа, либо введено не число, то участник получает 0 баллов.

Иначе за каждый тест участник получает по 25 баллов.

Задача 5. Егор и шифр

В этой задаче нужно было просто повторить процесс перекачивания кубика. Это можно было сделать, представляя перекачивания кубика, а можно было сделать небольшую копию из бумаги и поворачивать ее. Правильный ответ: «ETHERNET»

Если длина ответа не равна 7, то участник получает 0 баллов.

Если ответ участника совпадает с ответом жюри, то он получает 100 баллов.

Иначе участник получает $\lfloor \frac{100}{7} \rfloor \cdot (f - 1)$, где f — позиция первого символа в ответе участника, который не совпадает с соответствующим ему в ответе жюри.

Школьный этап 2021. 7-8 классы.

Разбор задач

Задача 1. Ракета на старт

В задаче было 4 подзадачи, в каждой из которых требовалось найти наибольшую возрастающую подпоследовательность данной последовательности (НВП).

Для решения задачи можно было воспользоваться так называемой жадной стратегией (например, каждый раз брать очередной подходящий элемент последовательности) вместе с перебором вариантов.

С помощью жадного алгоритма и перебора первого элемента в подпоследовательности можно было получить следующие ответы на подзадачи 1–3 (возможны и другие варианты правильных ответов):

1. 3 4

2. 1 3 5 8

3. 4 5 6 7 8

В последней подзадаче перебирать только первые элементы в ответе, действуя дальше жадно, недостаточно, а перебрать все варианты для каждого из следующих элементов было бы слишком долго. Чтобы получить ответ максимальной длины, можно было рассуждать так:

- Возьмем 2 первым элементом в нашу НВП (этот элемент первый и минимальный, с него можно начать подпоследовательность с любыми другими элементами).

- Вместо того, чтобы дальше брать 5, возьмем следующую после пятерки 3. Этот ход мотивирован тем, что любой элемент, потенциально следующий после 5 в нашей НВП, также может следовать и после 3. Однако, не каждый элемент после 3 может встать и после 5. Таким образом, выбирая между соседними тройкой и пятеркой, взять тройку выгоднее.
- Далее можно было бы взять 4, потом 7, затем 8 и 9.
- Получаем желаемую подпоследовательность длины шесть: 2 3 4 7 8 9.

Задача 2. Межпланетные грузовые перевозки

Если в ответе участника не 4 числа, то он получает 0 баллов.

Иначе, первый тест оценивается в 15 баллов, второй — в 25, третий — в 30, четвертый — в 30.

Задача 3. Яблочный пирог

Если правильно будет указана только первая формула — 40 баллов;

Если только вторая формула — 60 баллов;

Если обе формулы — 100 баллов

Задача 4. Игорь, Кирилл и Леон

Для каждого участника считается число d равное разности количества правильных и неправильных букв. Если $d \leq 0$, то участник получает 0 баллов. Если $1 \leq d \leq 2$,

то участник получает $33 \cdot d$ баллов. Если $d = 3$, то участник получает 100 баллов.

Задача 5. Поезд

В задаче требовалось найти, сколько раз Василию придется перейти из одного вагона в соседний для того, чтобы встретиться с Петром. Заметим, что это число равно разности между номером вагона Петра и номером вагона Василия.

Как найти номер вагона, в котором находится место с номером p , зная, что в каждом вагоне K мест, и места имеют сквозную нумерацию?

Для этого необходимо понимать, что места с номерами $1 \dots K$ находятся в первом вагоне, места с номерами $K + 1 \dots 2K$ — во втором, и так далее. Если же нумеровать вагоны с нуля, то номер вагона, в котором находится место p , равно $\lfloor \frac{p-1}{K} \rfloor$.

Тогда ответ на задачу равен $\lfloor \frac{Y-1}{K} \rfloor - \lfloor \frac{X-1}{K} \rfloor$.

Код на языке программирования Python3, соответствующий решению на 100 баллов:

```
k = int(input())
x = int(input())
y = int(input())
a = (x - 1) // k
b = (y - 1) // k
print(b - a)
```

Стоит отметить, что в задаче присутствует содержательная группа номер 3, в которой все числа не превосходят 100. Она имеет разве что только косвенное отношение к полному решению, и может быть решена с помощью моделирования действий Василия.

Задача 6. Странное устройство

Для начала разберем решение для подгруппы, где $N \leq 20$. В этой подзадаче можно было перебрать все возможные варианты почти любым способом. Для прохождения третьей группы нужно было каким-то образом ускорить перебор (например, используя запоминание ответов для уже найденных меньших значений).

Рассуждая над решением подзадачи номер 1, где $K = 2$, можно было заметить следующее: посмотрим на чётность числа N . Если оно нечётно, то последнее действие, которое было сделано с устройством — это нажатие первой кнопки, увеличивающей число на дисплее на 1. В противном случае, если N чётно, несложно понять, что в оптимальном решении последним действием была нажата вторая кнопка. Таким образом, следующее решение проходит первую подгруппу:

- Если N равно 0, то нажимать на кнопки не требуется.
- Если N нечётно, уменьшаем N на единицу, потому что предыдущим действием могла быть нажата только первая кнопка.
- Если N чётно, делим N на 2, поскольку в оптимальном решении предыдущим действием была нажата вторая кнопка.

Ниже приведение код, реализующий идею выше:

```
n = int(input())
k = int(input())
ans = 0
while n > 0:
    if n % 2 == 0:
        n //= 2
    else:
        n -= 1
    ans += 1
print(ans)
```

Поскольку каждое второе действие делит N на 2 (в худшем случае), то будет сделано не более 60 операций.

Для полного решения требовалось обобщить идею, работающую только при $K = 2$. По аналогии, если N не делится на K , то предыдущие $N \bmod K$ действий были прибавлением 1 (где $a \bmod b$ — остаток при делении a на b). Если же N кратно K , то в оптимальном решении последним действием было умножение на K . Таким образом, алгоритм, решающий задачу на 100 баллов следующий:

- Если N равно 0, то ничего делать не требуется.
- Если N не кратно K , то нужно прибавить к ответу $N \bmod K$, а из N вычесть $N \bmod K$.
- Если N кратно K , то нужно к ответу прибавить 1, а N поделить на K .

Ниже приведен код, реализующий данный алгоритм.

```
n = int(input())
k = int(input())
ans = 0
while n > 0:
    if n % k == 0:
        ans += 1
        n //= k
    else:
        ans += n % k
        n -= n % k
print(ans)
```

Задача 7. Удаление данных

Для решения первой подзадачи можно было написать простейший перебор с возвратом. Такое решение набирало не менее 20 баллов.

Для решения второй подзадачи требовалось заметить следующий факт: **выгодно удалять элемент, соседний с одним из минимальных элементов.**

Таким образом, решение второй подзадачи выглядит следующим образом:

- Если в массиве остался один элемент, завершаем алгоритм.
- Если в массиве хотя бы два элемента, находим минимальный. Пусть он равен a_{min} (если их несколько, выберем любой), и удаляем одного из его соседей. При этом к ответу добавляется a_{min} .

Чтобы решить задачу на 100%, нужно было заметить следующий факт: **При удалении элемента, соседнего с минимальным, минимум массива не меняется.** Это значит, что на каждой итерации цикла из предыдущего листинга к ответу будет прибавляться одно и то же число, равное минимальному элементу изначального массива a . Поскольку всего будет ровно $n - 1$ итерация, то ответ равен $a_{\min} \cdot (n - 1)$.

Таким образом, решение на 100 баллов имеет следующий вид:

```
n = int(input())

mn = 10 ** 9
for i in range(n):
    cur = int(input())
    mn = min(mn, cur)

print(mn * (n - 1))
```


Школьный этап 2021. 9-11 классы.

Разбор задач

Задача 1. Починка блюда

Так как изначальное блюдо имело размер $N \times N$, а размер частей блюда равен $K \times K$, то всего частей получилось $\frac{N}{K} \times \frac{N}{K}$.

Рассмотрим два соседних горизонтальных ряда частей блюда. Между ними нужно проклеить границу длины N , значит на это действие потребуется N банок клея. Всего таких соседних рядов будет $\frac{N}{K} - 1$. Значит всего потребуется $N \cdot \left(\frac{N}{K} - 1\right)$ банок клея.

Аналогично нужно рассмотреть соседние вертикальные ряды частей блюда. Для склеивания их также потребуется $N \cdot \left(\frac{N}{K} - 1\right)$ банок клея.

Значит, всего потребуется $2N \cdot \left(\frac{N}{K} - 1\right)$ банок.

Ниже приведен пример решения задачи на Python.

```
n = int(input())
k = int(input())
print(2 * n * (n // k - 1))
```

Задача 2. Ну все, я попрыгал!

Так как по условию задачи нельзя делать два длинных прыжка подряд, будем чередовать прыжки: сначала сделаем длинный прыжок величиной Y , затем короткий

величиной X , затем снова длинный, и так далее. Последний прыжок при этом может оказаться и меньше максимальной величины соответствующего прыжка. Нетрудно понять, что данный способ минимизирует количество прыжков.

Для получения частичных баллов по данной задаче можно было реализовать данный алгоритм при помощи простого цикла. Пример подобного решения на Python приведен ниже.

```
x = int(input())
y = int(input())
n = int(input())

ans = 0
while n > 0:
    if ans % 2 == 0:
        n -= y
    else:
        n -= x
    ans += 1

print(ans)
```

Однако, так как количество прыжков может быть достаточно большим, данное решение может работать достаточно долго.

Для решения задачи на полный балл нужно научиться быстро вычислять необходимое количество прыжков. Заметим, что до тех пор, пока оставшееся количество ступеней больше, чем $X + Y$, мы сможем сделать сначала длинный прыжок, а затем короткий. Таким образом, мы можем сразу добавить к ответу $2 \cdot \left\lfloor \frac{N}{X+Y} \right\rfloor$ прыжков. После

этого останется пройти $N \bmod (X + Y)$ ступеней. Здесь $\lfloor \frac{A}{B} \rfloor$ означает деление A на B с округлением вниз, а $A \bmod B$ — взятия остатка от деления числа A на число B .

Теперь необходимо определить, сколько еще прыжков нужно сделать, чтобы пройти оставшиеся ступени. Возможны три варианта:

1. Осталось пройти 0 ступеней. В этом случае нет необходимости в дополнительных прыжках.
2. Осталось пройти не более Y ступеней. В этом случае к ответу нужно добавить один длинный прыжок.
3. Осталось пройти больше, чем Y ступеней. В этом случае нужно сначала сделать длинный прыжок, а затем короткий, то есть добавятся два прыжка.

Ниже приведен пример решения задачи на Python.

```
x = int(input())
y = int(input())
n = int(input())

ans = 2 * (n // (x + y))
n %= x + y

if n > 0:
    n -= y
    ans += 1
if n > 0:
    n -= x
    ans += 1

print(ans)
```

Задача 3. Андрей и порталы

Для начала заметим, что всегда можно дойти от изначальной позиции Андрея до места проведения олимпиады, не пользуясь порталами. Данное перемещение можно осуществить за $|s - e|$ секунд.

Теперь следует рассмотреть случай, когда выгодно воспользоваться порталами. Нетрудно понять, что в этом случае оптимальный алгоритм выглядит так:

1. Дойти от изначальной позиции до ближайшего к ней портала.
2. Телепортироваться в ближайший к месту проведения олимпиады портал.
3. Дойти от этого портала до места проведения олимпиады.

Таким образом, единственное, что нужно сделать — это найти ближайшие к изначальной позиции и месту проведения олимпиады порталы. Это можно сделать во время считывания данных. Будем поддерживать две переменные — расстояния до ближайших порталов к двум требуемым точкам. Во время считывания позиции очередного портала нужно проверить, находится он ближе к какой-либо из двух точек, чем ранее найденный портал, или нет.

Ниже приведен пример решения задачи на Python.

```
xs = int(input())
xe = int(input())
n = int(input())

INF = 10 ** 9

x1 = INF
x2 = INF
ans = abs(xs - xe)

for i in range(n):
    x = int(input())

    if abs(x - xs) < x1:
        x1 = abs(x - xs)
    if abs(x - xe) < x2:
        x2 = abs(x - xe)

ans = min(ans, 1 + x1 + x2)
print(ans)
```

Задача 4. Путешествие по джунглям

Для начала поймем, что если Коко может добраться до лианы с номером i , то она может добраться и до всех предыдущих лиан. Будем рассматривать лианы слева направо и поддерживать номер самой правой лианы, до которой сможет добраться горилла.

Обозначим за X максимальный номер лианы, до которой сможет добраться Коко. Изначально скажем, что

$X = 1$, так как в начале Коко находится на лиане с номером 1. Пусть мы рассмотрели первые $i - 1$ лиан, и на данный момент известно, что Коко сможет добраться до лианы с номером X . Теперь рассмотрим лиану с номером i и поймем, насколько далеко горилла сможет прыгнуть, используя ее.

Если $X < i$, то Коко никак не сможет попасть на лиану с номером i , а значит она не сможет воспользоваться данной лианой. В этом случае ответ на задачу равен X .

Если же $X \geq i$, то можно попробовать воспользоваться текущей лианой. Известно, что с нее Коко может прыгнуть не далее, чем на a_i метров вправо. Так как расстояние между соседними лианами равно D , Коко сможет допрыгнуть с текущей лианы на лиану с номером $i + \lfloor \frac{a_i}{D} \rfloor$. Если данное число больше, чем X , то обновим значение X , ведь теперь горилла смогла добраться до лианы с большим номером.

Ниже приведен пример решения задачи на Python.

```
n = int(input())
d = int(input())

X = 1
for i in range(1, n + 1):
    jump = int(input())
    if i > X:
        continue
    X = max(X, i + jump // d)

X = min(X, n)
print(X)
```

Задача 5. Финансовая реформа

Используя ровно одну банкноту, можно набрать суммы $x, x + 1, \dots, y$ бурлей. Теперь поймем, какие суммы можно набрать, используя ровно две банкноты. Минимальная такая сумма составит $2 \cdot x$ рублей, а максимальная — $2 \cdot y$ бурлей. Также можно понять, что все суммы в отрезке $[2 \cdot x, 2 \cdot y]$ также можно набрать.

Пользуясь данным фактом можно понять, что, используя ровно k банкнот, можно набрать суммы в отрезке $[k \cdot x, k \cdot y]$ бурлей. Таким образом, множество всевозможных сумм, которые можно набрать, выглядит следующим образом: $[x, y] \cup [2 \cdot x, 2 \cdot y] \cup \dots \cup [k \cdot x, k \cdot y] \cup \dots$

Теперь нужно найти такое минимальное число N , начиная с которого можно набрать все суммы. Заметим, что если существуют два отрезка сумм $[k \cdot x, k \cdot y]$ и $[(k + 1) \cdot x, (k + 1) \cdot y]$, такие, что $k \cdot y + 1 \geq (k + 1) \cdot x$, то начиная с суммы $k \cdot x$ можно набрать любую сумму. Таким образом, чтобы найти ответ, необходимо найти такое минимальное k , что $k \cdot y + 1 \geq (k + 1) \cdot x$. Если такого k не существует, то в качестве ответа нужно вывести -1 .

Для получения частичных баллов по данной задаче можно было искать необходимое k , перебрав всевозможные варианты циклом. Однако, необходимое k может быть достаточно большим, либо может не существовать вовсе.

Для того, чтобы найти требуемое k быстрее, нужно решить неравенство $k \cdot y + 1 \geq (k + 1) \cdot x$. Для начала раскроем скобки и сгруппируем слагаемые: $k \cdot (y - x) \geq x - 1$. Таким образом, $k \geq \frac{x-1}{y-x}$. Так как нас интересуют только целые значения k , минимальным подходящим значением будет $\left\lceil \frac{x-1}{y-x} \right\rceil$. Здесь $\left\lceil \frac{A}{B} \right\rceil$ означает деление с округлением вверх.

Обратим внимание, что если $x = y$, то знаменатель

дробь становится равным нулю. Данные случаи нужно обработать отдельно. Если $x = y = 1$, то, очевидно, можно набрать любые суммы, начиная с $N = 1$. Если же $x = y$ и $x > 1$, то требуемого N не существует: действительно, используя банкноты номинала x можно набрать только суммы, кратные x .

Для того, чтобы выполнить округление вверх, можно воспользоваться формулой: $\lceil \frac{A}{B} \rceil = \lfloor \frac{A+B-1}{B} \rfloor$.

Ниже приведен пример решения задачи на Python.

```
x = int(input())
y = int(input())

if x == y:
    if x == 1:
        print(1)
    else:
        print(-1)
    exit(0)

A = x - 1
B = y - x
k = (A + B - 1) // B
n = max(1, k * x)

print(n)
```


Задачи для самостоятельного решения

Задача 1. Сезон дождей

Имя входного файла:	<i>стандартный ввод</i>
Имя выходного файла:	<i>стандартный вывод</i>
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Братья-месяцы Август и Сентябрь каждый год соревнуются за право провести сезон дождей в своем королевстве. Для того, чтобы победить в соревновании, братья подсчитывают яблоки, сорта которых выросли в их месяце. Тот брат, яблок у которого оказывается больше, получает возможность провести сезон дождей в своем месяце.

На момент начала спора, Август набрал A яблок, а Сентябрь — B яблок. Каждый день после начала спора Август собирает по M яблок, а Сентябрь — по N яблок. Выигрывает тот месяц, который наберет большее количество яблок к концу периода спора, то есть через X дней.

Напишите программу, которая позволит определить месяц, в королевстве которого будет проходить сезон дождей.

Формат входных данных

Входные данные содержат пять целых неотрицательных чисел: A, M, B, N и X — количество изначально собранных яблок Августом, количество яблок, которые Ав-

густ собирает каждый день, количество изначально собранных яблок Сентябрем, количество яблок, которые Сентябрь собирает каждый день, и количество дней, в течение которых они собирают яблоки ($1 \leq A, M, B, N, X \leq 100$).

Каждое число записано в отдельной строке.

Формат выходных данных

Если через X дней больше соберет Август, выведите «August».

Если больше яблок соберет Сентябрь, то выведите «September».

Если же у них будет поровну решенных задач, выведите «Draw». Все буквы во всех словах латинские, выводить кавычки не следует.

Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
5 1 3 3 2	September
3 2 5 1 2	Draw

Задача 2. Заблудившийся богатырь

Имя входного файла:	<i>стандартный ввод</i>
Имя выходного файла:	<i>стандартный вывод</i>
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Смотрит князь и видит, что на берег вышли не все богатыри. У каждого богатыря был свой порядковый номер: $1, 2, 3, \dots, n$. Одного богатыря не оказалось на берегу. Помогите князю Гвидону узнать — какой богатырь не вышел на берег.

Формат входных данных

В первой строке дано одно целое неотрицательное число n ($2 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$) — количество богатырей.

Вторая строка содержит $n - 1$ число — номера богатырей, которые вышли на берег.

Формат выходных данных

Выведите одно число — номер богатыря, который не вышел на берег.

Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
5 2 3 1 5	4

Задача 3. Интересные слова

Имя входного файла:	<i>стандартный ввод</i>
Имя выходного файла:	<i>стандартный вывод</i>
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Профессор всегда старался обучить Королеву как можно большему количеству слов. Для этого он придумал, что быстрее и легче будут запоминаться *интересные* слова, в которых можно либо полностью, либо какую-либо часть, состоящую хотя бы из двух символов, прочитать задом наперед без изменений.

Например, он придумал слово «пугагуп», которое полностью читается задом наперед без изменений или слово «eshkeregan», где есть часть его которая читается задом наперед без изменений — это *интересные* слова. А вот в слове «nartum» нету части, которая читается задом наперед без изменений. Такие слова он не будет давать учить Королеве.

Помогите Профессору определить, является ли слово *интересным* или нет?

Формат входных данных

На вход подается слово. В слове используются только строчные латинские буквы. Длина слова не превосходит 100 символов.

Формат выходных данных

Выведите ответ «YES» (без кавычек), если это *интересное* слово и Профессору будет говорить его Королеве и «NO» (без кавычек) — если не будет.

Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
abracadabra	YES
confus	NO

Задача 4. Монеты для друзей

Имя входного файла:	<i>стандартный ввод</i>
Имя выходного файла:	<i>стандартный вывод</i>
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

У солдата было n друзей. По возвращении в роту он решил поделиться с ними найденными монетами. Каждому из друзей он решил подарить как можно больше монет. Но, чтобы никого не обидеть, всем друзьям солдат дал одинаковое количество монет. Оказалось, что у него осталось монет столько же, сколько он отдал каждому другу. Сколько монет было у солдата изначально?

Формат входных данных

В единственной строке вводится натуральное число n ($2 \leq n \leq 10^9$).

Формат выходных данных

Выведите одно число — первоначальное количество монет у солдата. Если существует несколько решений — можно вывести любое, не превосходящее 10^{18} . Гарантируется, что ответ существует и не превосходит 10^{18} .

Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
3	8

Замечания

Рассмотрим первый пример: У солдата 3 друга и 8 монет. Тогда каждому другу солдата достанется по 2 монеты. Всего солдат отдаст $2 \cdot 3 = 6$ монет. Тогда у него останется 2 монеты — ровно столько, сколько он дал каждому из друзей.

Задача 5. Солдатская смекалка

Имя входного файла:	<i>стандартный ввод</i>
Имя выходного файла:	<i>стандартный вывод</i>
Ограничение по времени:	2 секунд
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Тем временем солдат показывал свой последний фокус, который заключался в следующем. Солдату подавалась строка s длины n . Задача солдата — упорядочить символы данной строки по неубыванию с помощью нескольких действий следующего типа: за одно действие можно развернуть произвольный префикс строки s . Сам фокус в том, что у солдата всегда получается сделать это за не более, чем $2 \cdot n$ действий. А сможете ли вы?

Префиксом длины k строки s называются первые k символов этой строки. Например, префикс строки $abcd$ длины 2 — это строка ab .

Формат входных данных

В первой строке вводится длина строки n — натуральное число ($1 \leq n \leq 1\,000$).

Во второй строке вводится последовательность строчных латинских букв s длины n .

Формат выходных данных

В первой строке необходимо вывести количество действий (их количество не должно превышать $2 \cdot n$).

Во второй строке через пробел нужно вывести длины префиксов, которые разворачивал солдат. Должно выполняться следующее: если применить выведенные операции к строке s в порядке вывода, полученная строка будет отсортирована.

Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
3 baa	1 3
6 abcabc	3 3 5 3
7 abacaba	6 4 7 2 6 2 5

Замечания

Рассмотрим второй пример. Изначально строка s равна $abcabc$. Первое действие — разворот префикса длины 3. Строка s становится равна $cbaabc$. Второе действие — разворот префикса длины 5. После него строка s равна $baabcc$. Последнее действие — разворот префикса длины 3. После чего строка s равна $aabbcc$.

Задача 6. Несоставляемая сумма

Имя входного файла:	<i>стандартный ввод</i>
Имя выходного файла:	<i>стандартный вывод</i>
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

У попа есть n банкнот. Он хочет узнать минимальную сумму, которую он не сможет набрать, используя имеющиеся у него купюры (каждую купюру можно использовать один раз).

Формат входных данных

В первой строке дано целое число n ($1 \leq n \leq 10^5$).

Во второй строке находится n чисел — номиналы купюр ($1 \leq a_i \leq 10^9$).

Формат выходных данных

Выведите одно число — минимальную сумму, которую не сможет набрать поп.

Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
4 1 1 1 5	4
4 1 2 4 8	16

Задача 7. Заяц

Имя входного файла: *стандартный ввод*
 Имя выходного файла: *стандартный вывод*
 Ограничение по времени: 1 секунда
 Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Зайцу нужно попасть из точки 0 в точку M . Он умеет прыгать только на 3 вперед или на 2 назад. То есть, из точки x он может попасть или в точку $x + 3$, или в точку $x - 2$.

Помогите ему попасть в точку M за минимальное число прыжков. И главное условие, заяц не может посещать точки с отрицательными координатами.

Формат входных данных

Входные данные содержат одно число M ($1 \leq M \leq 100$).

Формат выходных данных

В первой строке выведите число прыжков, которые нужно сделать зайцу.

Во второй строке выведите сами прыжки в том формате, который приведен в примерах.

Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
9	3 3 3 3
2	4 3 3 -2 -2

**И.А. Шуйкова,
М.В. Первеев,
М.Ю. Кондрашин**

**ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП
ВСЕРОССИЙСКОЙ
ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
ПО ИНФОРМАТИКЕ
В ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ**

Сборник заданий

Изготовлено

в отделе «Региональный информационно-библиотечный центр»
ГАУДПО ЛО «Институт развития образования»
Тел. (4742) 32-94-74, 32-94-73

Формат 60x84/16

Усл. печ. л. 9

Тираж 300 экз.

Государственное автономное учреждение
дополнительного профессионального образования
Липецкой области
«Институт развития образования»

398043, г. Липецк, ул. Циолковского, 18

Тел. (4742) 32-94-60

E-mail: rector_gaudpo@admlr.lipetsk.ru
www.iom48.ru