

## Условия задач 7-8 класс

Войдите в тестирующую систему.

**Муниципальный этап Всероссийской олимпиады Калужская область. Программирование. 2025-2026 (7-8 класс)**

<https://official.contest.yandex.ru/contest/84528>

Нажмите на ссылку «Войти» в верхнем правом углу страницы (или на ссылку «Авторизоваться»).

Введите логин и пароль, указанные на листе, который выдан организаторами олимпиады.

После входа в систему будут доступны закладки: «Задачи», «Посылки», «Сообщения».

В первых трех задачах решением являются текстовые данные заданного формата. Эти данные можно получать любым способом: набрать вручную в текстовом редакторе, использовать электронную таблицу или с помощью программы на любом языке программирования.

В последних трех задачах решением является программа, созданная на любом языке программирования. Баллы начисляются за каждый пройденный тест. Решение получает максимальное количество баллов в случае, когда все тесты будут пройдены.

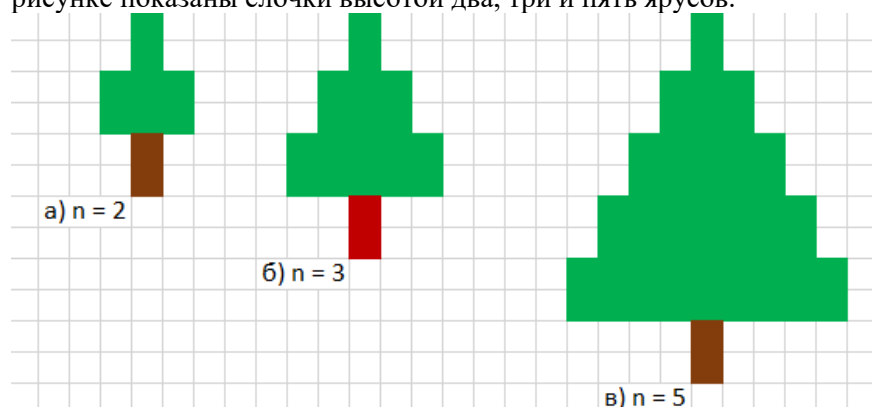
**Данные в программе можно считывать с консоли или из текстового файла input.txt. Результат можно выводить на консоль или в текстовый файл output.txt.**

**Каждая строка во входных данных завершается символом конца строки. Последняя строка во входном файле пустая.**

Максимальное время тестирования всех задач на любом тесте – 1 секунда.

### 1. «Ёлочка» (100 баллов)

Руслан решил сложить елочку из мозаики. Для создания каждого яруса он выкладывает нечетное количество элементов мозаики в два ряда. В первом ярусе в каждом ряду используется один элемент мозаики. В каждом следующем ярусе в ряду на два элемента мозаики больше, чем в предыдущем. Во втором ярусе в каждом ряду используется три элемента мозаики и т.д. У елочки есть еще ножка из двух элементов мозаики. На рисунке показаны елочки высотой два, три и пять ярусов.



Руслана заинтересовал вопрос: как определить, сколько всего элементов мозаики понадобится, чтобы собрать елочку из  $n$  ярусов?

Руслан понимает, что получить ответ на свой вопрос он может с помощью формулы. Помогите ему составить нужную формулу.

Ответом на эту задачу является некоторое выражение, которое может содержать целые числа, переменную  $n$  (записанную английской буквой), операции сложения (обозначаются «+»), вычитания (обозначаются «-»), умножения (обозначаются «\*»), деления (обозначаются «/») и круглые скобки для изменения порядка действий. Запись вида « $2n$ » для обозначения произведения числа 2 и переменной  $n$  неверная, нужно писать « $2 * n$ ».

Пример правильной формы записи ответа:  $n / 2 + (n * n - 5) * 3$

**Данная задача оценивается следующим образом:**

Если записанная Вами формула возвращает правильное решение на всех данных, то Вы получите полный балл. Если по Вашей формуле верный ответ получается только для некоторых данных, то Вы получите частичный балл за решение.

## 2. «Ассортимент магазина» (100 баллов)

В магазине подарков и сувениров решили расширить ассортимент, добавив несколько позиций товаров. На расширение ассортимента заложен бюджет  $S$  тысяч рублей. Каждый товар характеризуется следующими показателями: названием, стоимостью партии (в тысячах рублей) и спросом, выраженным некоторым количеством баллов. Необходимо пополнить ассортимент товаров так, чтобы сумма баллов спроса была максимальной, а стоимость закупленных товаров не превышала бюджет. При этом необходимо закупить хотя бы одну партию каждого из указанных товаров.

### Входные данные

В первой строке записано целое число  $S$  – заложенный бюджет.

В каждой из последующих строк содержится название товара и через табуляцию два числа – стоимость партии и баллы спроса.

### Выходные данные

В первой строке одно целое число – максимальное количество баллов спроса, которое можно получить, не превысив отведенный бюджет.

Во второй строке несколько чисел через пробел – количество закупленных партий товара каждого вида при максимальном суммарном балле спроса. Числа выводить соответственно названиям товара в том порядке, в котором они перечислены в файле.

### Пример:

| Входные данные                    | Выходные данные |
|-----------------------------------|-----------------|
| 10<br>lighters 2 3<br>magnets 3 2 | 11<br>3 1       |

### Пояснение к примеру

Можно получить максимально 11 баллов спроса. Для этого нужно закупить три партии lighters и одну партию magnets:  $3 \cdot 3 + 1 \cdot 2 = 11$

При этом мы потратим  $2 \cdot 3 + 1 \cdot 3 = 9 \leq 10$ .

В задаче 2\_1 по ссылке «Скачать условие задачи» нужно скачать файл **товар\_in01.txt**, а в задаче 2\_2 по такой же ссылке скачать файл **товар\_in02.txt** с исходными данными. Вы должны получить ответ на вопрос задачи и отправить ответ в тестирующую систему.

На проверку нужно отправить именно ответ на вопрос задачи – найденные целых числа, а не описывать способ их получения.

### Данная задача оценивается следующим образом:

За правильный ответ для первого файла начисляется 40 баллов. Эти баллы ставятся, только если дан полностью верный ответ. Если только часть чисел указана верно, то ставится частичный балл.

За правильный ответ для второго файла начисляется 60 баллов.

**Обратите внимание на ограничение числа попыток отправить решение! Максимальное число попыток – 10.**

## 3. «Водомер 2» (100 баллов)

Из крана льется вода. Количество воды в кране не ограничено. А также есть два ведра вместимостью  $A$  и  $B$  литров. При этом можно выполнять следующие действия:

add A – наполнить ведро емкостью  $A$

add B – наполнить ведро емкостью  $B$

move A B – перелить воду из ведра емкостью  $A$  в ведро емкостью  $B$ .

move B A – перелить воду из ведра емкостью  $B$  в ведро емкостью  $A$ .

Перелита будет только та вода, которая помещается во второе ведро (излишки останутся в первом) или вся вода из первого ведра, если она полностью помещается во второе.

del A – вылить из ведра емкостью  $A$

del B – вылить из ведра емкостью  $B$

Эти две команды освобождают соответствующее ведро.

Необходимо, имея эти два сосуда отмерить определенное количество воды. В итоге в одном из ведер должно содержаться указанное количество воды, а второе ведро должно быть пустым. При этом количество действий должно быть минимальным. Вам необходимо написать алгоритм, с помощью которого можно отмерить указанное количество воды.

### Входные данные

В первой строке записаны два натуральных числа через пробел – емкости двух имеющихся ведер.

Во второй строке записано одно число – количество воды, которое нужно отмерить.

## Выходной файл

Последовательность команд, из описанных выше (по одной в каждой строке), которая приводит к тому, что в одном ведре будет необходимое количество воды, а второе ведро будет пустым.

| Входные данные | Выходные данные                                 |
|----------------|-------------------------------------------------|
| 3 4<br>2       | add A<br>move A B<br>add A<br>move A B<br>del B |

## Пояснение к примеру

После выполнения каждой из команд сосуды содержали указанное количество воды:

| Команда  | A | B |
|----------|---|---|
|          | 0 | 0 |
| add A    | 3 | 0 |
| move A B | 0 | 3 |
| add A    | 3 | 3 |
| move A B | 2 | 4 |
| del B    | 2 | 0 |

В задаче 2A по ссылке «Скачать условие задачи» нужно скачать файл **water\_in01.txt**, а в задаче 2B по такой же ссылке скачать файл **water\_in02.txt** с исходными данными. Ваша задача -- получить требуемый алгоритм и загрузить его в тестирующую систему.

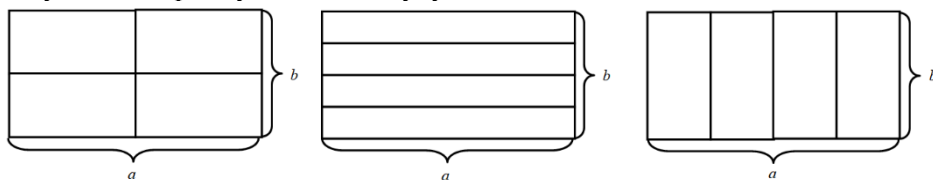
**Данная задача оценивается следующим образом:**

В каждом тесте за верно написанный алгоритм, который позволяет отмерить указанное количество воды начисляется 25 баллов. Если данный алгоритм содержит минимально возможное количество команд, то начисляются еще 25 баллов.

## 4. «Изгородь» (100 баллов)

Прямоугольный участок земли длиной  $a$  метров и шириной  $b$  метров решили разбить на четыре одинаковых прямоугольника и сделать на них дачные участки. Дачники, которым достался этот участок, могут выбрать один из трех вариантов для того, чтобы разделить участок земли на четыре прямоугольника (см. рисунок). Конечно, они будут огораживать свои участки, для этого им нужно изготовить изгородь. Дачники хотят, чтобы длина изгороди была наименьшей. Они хотят огородить свои участки, при этом между двумя участками ставится **одна** общая изгородь. Определите минимальную длину изгороди, которую им нужно изготовить.

Гарантируется, что участок земли можно разделить любым из предложенных вариантов и длины сторон полученных прямоугольников будут целыми числами.



### Входные данные:

В первой строке записано одно натуральное число  $a$ , кратное четырем – длина прямоугольника ( $1 \leq a \leq 10^7$ ). Во второй строке записано одно натуральное число  $b$ , кратное четырем – ширина прямоугольника ( $1 \leq b \leq 10^7$ ).

### Выходные данные:

Одно целое число – длина изгороди, которую требуется изготовить.

### Пример:

| Входные данные | Выходные данные |
|----------------|-----------------|
| 140<br>60      | 580             |

## 5. «Чтение на каникулах» (100 баллов)

Учительница выдала Руслану список книг для чтения на каникулах, состоящий из  $N$  книг. Одну из книг она особо выделила и сказала, что ее прочитать особенно важно. Руслан нашел все книги, выяснил сколько страниц в каждой книге и сложил их стопкой. Просмотрел он важную книгу, и она ему показалась скучной, поэтому он положил ее в стопку самой последней. Во время каникул, которые длились  $K$  дней, Руслан каждый день читал некоторое количество страниц. Если он прочитал все книги из списка, то он читал другие интересные ему книги. Успел ли он прочитать важную книгу?

### Входные данные:

В первой строке записано одно натуральное число  $N$  – количество книг, которые нужно прочитать на каникулах ( $1 \leq N \leq 10^5$ ).

В следующих  $N$  строках записаны целые числа  $a_i$  – количество страниц в каждой книге ( $1 \leq a_i \leq 10^3$ ).

В  $(N + 2)$ -й строке записано одно натуральное число  $K$  – продолжительность каникул в днях ( $1 \leq K \leq 10^5$ ).

В следующих  $K$  строках записаны целые числа  $b_i$  – количество страниц, прочитанных Русланом каждый день ( $1 \leq b_i \leq 10^3$ ).

#### Выходные данные:

Если Руслан успел прочитать важную книгу полностью, то он очень обрадовался. Выведите количество страниц в этой книге три раза через пробел.

Если Руслан только начал читать важную книгу, то выведите количество страниц, которое ему **осталось** прочитать в ней.

Если Руслан не успел даже начать читать важную книгу, то выведите число 0.

#### Пример:

| Входные данные                  | Выходные данные |
|---------------------------------|-----------------|
| 3<br>2<br>3<br>4<br>2<br>5<br>1 | 3               |
| 3<br>2<br>3<br>4<br>2<br>6<br>7 | 4 4 4           |
| 3<br>2<br>3<br>4<br>2<br>1<br>2 | 0               |

#### Пояснение к примерам

Во всех трех примерах Руслану задали на каникулы 3 книги, в каждой из которых 2, 3 и 4 страницы, соответственно. В важной книге 4 страницы. Каникулы длились 2 дня.

В первом примере он за два дня прочитал 6 страниц. Он полностью прочитал первые две книги и одну страницу из важной книги. Ему осталось прочитать 3 страницы.

Во втором примере он за два дня прочитал 13 страниц. Он полностью прочитал важную книгу. И даже начал читать интересные ему книги.

Во третьем примере он за два дня прочитал 3 страницы. Важную книгу он не успел даже начать

## 6. «Амулет» (100 баллов)

В некоторой волшебной стране настали неблагоприятные времена. Чтобы пережить непростые времена было решено обратиться к магам. Они предложили изготовить защитный амулет и нанести на него подстроку магического заклинания из волшебной книги. Заклинание состоит из латинских букв. Каждый символ заклинания обладает магической силой. Чем больше символов заклинания будет на амулете, тем сильнее он будет. Однако, существует жесткое правило, если хотя бы один из символов X, Y или Z будет встречаться более трех раз на амулете, то амулет потеряет свою силу. Необходимо изготовить амулет наибольшей магической силы.

#### Входные данные:

В первой и единственной строке записаны латинские буквы заклинания из волшебной книги. Длина строки не превышает  $10^6$  символов.

#### Выходные данные:

В первой строке необходимо записать длину подстроки заклинания, которое будет нанесены на амулет.

Во второй строке необходимо записать сами символы заклинания, которые будут нанесено на амулет. Если возможных вариантов подстроки несколько, то нужно вывести первую, которая встречается в заклинании.

#### Пример:

| Входные данные | Выходные данные    |
|----------------|--------------------|
| XXABYZCZCDYXX  | 11<br>XXABYZCZCDYX |