

Всероссийская олимпиада школьников по информатике, 2013-14 уч. год  
Первый (школьный) этап, г. Москва  
Задания для 7-8 класса

Адрес тестирующей системы для сдачи заданий: <http://gg.gg/olymp7-8>

Каждая задача оценивается в 10 баллов. Итоговый балл выставляется как сумма баллов за 4 задачи с лучшим результатом (то есть для получения максимального балла нужно решить 4 любые задачи).

## Задача 1. Билеты на метро

В результате реформы системы транспорта в городе были введены новые билеты на метро на 1, 5, 10, 15 и 20 поездок. В таблице ниже приведены стоимости билетов:

Количество поездок	Цена билета
1	35
5	130
10	170
15	240
20	300

Мише нужно совершить за месяц 44 поездки. Какие билеты и в каком количестве ему нужно приобрести для этого? Он может купить билетов на большее число поездок, если это будет выгоднее.

В ответе запишите 5 чисел через пробел: количество билетов на 1, 5, 10, 15, 20 поездок, которое должен купить Миша. Например, ответ «3 0 1 0 2» означает, что Миша должен купить 3 билета на 1 поездку, 1 билет на 10 поездок и 2 билета на 20 поездок.

## Задача 2. Журнал

Ваня, Петя, Саша и Коля учатся в одном классе. В классном журнале они записаны под номерами 1, 2, 3 и 4 (в алфавитном порядке фамилий).

Известно, что:

- 1) Ваня и школьник с номером 3 — отличники;
- 2) Петя и школьник с номером 1 — троечники;
- 3) Школьник с номером 1 ростом выше школьника с номером 2;
- 4) Коля ростом ниже школьника с номером 2;
- 5) У Саши и Пети одинаковый рост.

Определите, под каким номером каждый из школьников записан в классном журнале. В ответе запишите четыре цифры (без пробелов) — номера Вани, Пети, Саши, Коли. Например, ответ «4321» означает, что Ваня в журнале идет четвертым, Петя — третьим, Саша — вторым, а Коля — первым.

### Задача 3. Строки

Строки (последовательности символов латинских букв) создаются по следующему принципу.

Первая строка состоит из одного символа — А. Каждая из последующих строк создается такими действиями: сначала записывается буква, чей порядковый номер в алфавите соответствует номеру строки (то есть вторая строка начинается с буквы В, третья — с буквы С и т. д.), после чего дважды повторяется предыдущая строка. Вот первые 4 строки, созданные по этому правилу:

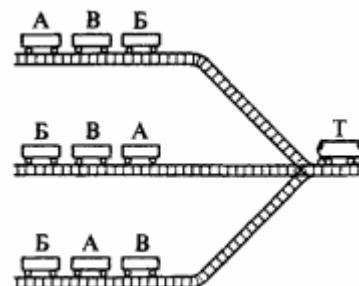
1. А
2. ВАА
3. СВААВАА
4. DCBAABAACBAABAА

Определите, какие буквы стоят в восьмой строке на местах с номерами 1, 5, 95, 242, 255. В ответе запишите пять букв латинского алфавита: символы, которые стоят в восьмой строке на указанных местах именно в таком порядке (например, если на месте 1 стоит буква «А», на месте 5 стоит буква «В», на месте 95 стоит буква «С», на месте 242 стоит буква «D», на месте 255 стоит буква «Е», то в ответе нужно записать строку ABCDE).

Латинский алфавит (для справки): ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

### Задача 4. Переставьте вагоны

На каждом из трех путей стоят вперемешку вагоны с арбузами (А), бананами (Б) и виноградом (В) так, как это показано на рисунке.



Машинист маневрового тепловоза (Т) может за одну операцию прицепить любое число вагонов с одного пути, передвинуть их на правый путь, после чего передвинуть их на любой другой путь. Например, если тепловоз заберет 2 вагона с пути номер 3 на путь номер 1, то после такого действия распределение вагонов по путям будет таким:

1. А В Б А В
2. Б В А
3. Б

Соответствующую команду для машиниста будем записывать так:

2 3 1

что означает, что необходимо передвинуть 2 вагона с пути номер 3 на путь номер 1.

Разработайте алгоритм действий машиниста, необходимых для того, чтобы сформировать на каждом из путей составы с одинаковыми плодами (не важно, на каком именно пути). Алгоритм оформите в виде последовательности команд, записанных в отдельных строках. Каждая команда имеет указанный выше вид: сначала записано число передвигаемых вагонов, потом номер пути с которого передвигаются вагоны, затем номер пути, на который передвигаются вагоны.

Например, следующая запись:

2 3 1

1 2 3

означает «передвинуть 2 вагона с пути 3 на путь 1, затем передвинуть 1 вагон с пути 2 на путь 3».

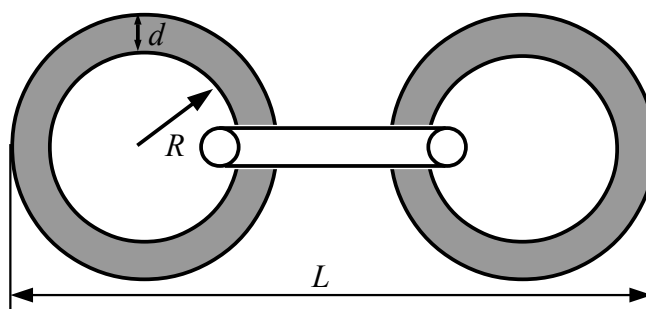
Чем меньше команд будет в вашем алгоритме, тем большее количество баллов вы получите.

В задачах 5-7 ограничение по времени работы программы — 1 секунда.

Задачи принимаются на проверку и оцениваются только если они выдают правильный ответ на всех примерах входных и выходных данных, приведенных в условии задачи. Программа не должна выводить никаких иных сообщений, кроме того, что требуется найти в задаче.

## Задача 5. Цепь

Из проволоки толщиной  $d$  миллиметров сделали кольца. Внутренний радиус каждого кольца составляет  $R$  миллиметров. Всего сделали  $n$  колец и их соединили в цепь. Определите длину получившейся цепи. На рисунке изображен пример для  $n = 3$ .



Программа получает на вход три числа, записанных в отдельных строчках. В первой строке задана толщина проволоки  $d$  (в миллиметрах). Во второй строке задан внутренний радиус кольца  $R$  (в миллиметрах). В третьей строке задано число звеньев  $n$ . Все числа — натуральные, не превосходящие 100, при этом  $d < R$ .

Программа должна вывести одно целое число  $L$  — суммарную длину получившейся цепи.

### Примеры входных и выходных данных

Ввод	Вывод
2 10 3	64

Ниже даны примеры ввода и вывода данных к этой задаче на нескольких языках программирования. Выберите один из языков программирования, допишите соответствующую программу и отправьте ее на проверку с использованием одного из допустимых компиляторов.

Язык программирования Basic Компилятор Free Basic (аналог qbasic)	Язык программирования Basic Компилятор Mono Visual Basic
<pre>DIM d, R, n, L AS INTEGER INPUT d INPUT R INPUT N ... L = ... ... print L</pre>	<pre>Module ProgramA Sub Main() DIM d, R, n, L AS INTEGER d = CInt(Console.ReadLine()) R = CInt(Console.ReadLine()) N = CInt(Console.ReadLine()) ... L = ... ... Console.WriteLine(CStr(L)) End Sub End Module</pre>

<b>Алгоритмический язык</b> <b>Интерпретатор Кумир</b>	<b>Язык программирования Pascal</b> <b>Компиляторы Free Pascal, Borland Delphi, Pascal ABC.NET</b>
<pre>алг Задача1 нач   цел d, R, n, L   ввод d   ввод R   ввод N   ...   L := ...   ...   вывод L кон</pre>	<pre>var d, R, n, L: integer; begin   readln(d);   readln(R);   readln(n);   ...   L := ...   ...   writeln(L); end.</pre>
<b>Язык программирования C</b> <b>Компилятор GNU C</b>	<b>Язык программирования C++</b> <b>Компилятор GNU C++</b>
<pre>#include&lt;stdio.h&gt; int main() {   int d, R, n, L;   scanf("%d%d%d", &amp;d, &amp;R, &amp;n);   ...   L = ...   ...   printf("%d", L);   return 0; }</pre>	<pre>#include&lt;iostream&gt; using namespace std; int main() {   int d, R, n, L;   cin &gt;&gt; d &gt;&gt; R &gt;&gt; n;   ...   L = ...   ...   cout &lt;&lt; L;   return 0; }</pre>
<b>Язык программирования Python</b> <b>Пример для версий 2 и 3 языка Python</b>	<b>Язык программирования C#</b> <b>Компилятор Mono C#</b>
<pre>d = int(input()) R = int(input()) n = int(input()) ... L = ... ... print(L)</pre>	<pre>using System; using System.IO; class Program {   static void Main() {     int d, R, n, L;     d = int.Parse(Console.ReadLine());     R = int.Parse(Console.ReadLine());     N = int.Parse(Console.ReadLine());     ...     L = ...     ...     Console.WriteLine("{0}", L);   } }</pre>
<b>Язык программирования PHP</b> <b>Работает в режиме CLI (без web-сервера)</b>	<b>Язык программирования Java</b>
<pre>&lt;?php \$d = fgets(STDIN); \$R = fgets(STDIN); \$N = fgets(STDIN); ... \$L = ... ... print \$L; ?&gt;</pre>	<pre>import java.io.*; public class Main {   public static void main(String[] args)   throws Exception {     DataInputStream in = new     DataInputStream(System.in);     int d, R, n, L;     d = Integer.parseInt(in.readLine());     R = Integer.parseInt(in.readLine());     n = Integer.parseInt(in.readLine());     ...     L = ...     ...     System.out.println(L);   } }</pre>

## Задача 6. Лифт

В торговом центре этажи нумеруются так: ..., -3, -2, -1, 1, 2, 3, ... (то есть нет нулевого этажа). Вася спустился на лифте с этажа с номером  $A$  на  $B$  этажей, а затем поднялся на лифте на  $C$  этажей. Определите, на каком этаже он оказался.

Программа получает на вход три целых числа: в первой строке записано число  $A$ , во второй —  $B$ , в третьей —  $C$ . Число  $A$  не равно нулю и не превосходит по модулю 100, числа  $B$  и  $C$  — положительные и не превосходят 100.

Программа должна вывести одно целое число — номер этажа, на котором оказался Вася.

### Примеры входных и выходных данных

Ввод	Вывод
5 2 10	13
3 10 1	-7

### Система оценивания

Решение, правильно работающее только для случая, когда лифт не опускается ниже этажа номер 1 или не поднимается выше этажа номер -1 будет оцениваться в 2 балла.

## Задача 7. Лягушка

Лягушка сидит в точке 0 числовой прямой. Каждую секунду она прыгает на 1 вправо, пока не достигнет точки  $K$ . Затем она начинает каждую секунду прыгать на 1 влево, пока не вернется в точку 0, затем — опять вправо и т. д. Определите, где окажется лягушка через  $T$  секунд.

Программа получает на вход два числа. В первой строке записано число  $K$ , во второй строке число  $T$ . Оба числа — натуральные, не превосходящие  $10^9$ .

Программа должна вывести одно число — координату лягушки в момент времени  $T$ .

### Пример входных и выходных данных

Ввод	Вывод
5 8	2

### Система оценивания

Решение, правильно работающее для случая, когда  $T$  и  $K$  не превосходят 1000, будут оцениваться в 4 балла.