

Всероссийская олимпиада школьников по информатике, 2018/19 уч. год
Первый (школьный) этап, г. Москва
Задания для 7–8 классов

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). Вы можете отправить на проверку не более 100 решений суммарно по всем задачам 1–7.

В задачах 1–4 оценивается последнее решение, которое было принято на проверку.

Задача 1. Турнир

В турнире по круговой системе участвуют пять команд. Каждая команда должна сыграть один матч со всеми остальными командами. Турнир проводится в несколько туров, в каждом туре может быть сыгран один или несколько матчей. Разумеется, в одном туре каждая команда может сыграть не более одного матча.

Составьте расписание турнира, содержащее как можно меньше туров.

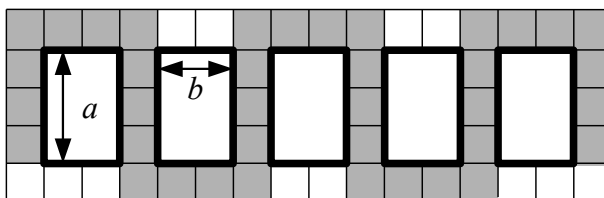
Ответ на эту задачу нужно записать в виде нескольких строк, каждая строка соответствует одному туру. Команды пронумерованы числами от 1 до 5. В каждой строке нужно перечислить через пробел игры, которые будут сыграны в этом туре. Каждая игра записывается в виде двух номеров команд, которые играют игру между собой в этом туре, слитно. Например, запись в одной строке «12 34» обозначает, что в этом туре играют команды номер 1 и 2 в одном матче и команды номер 3 и 4 в другом матче.

Порядок записи команд в матче и порядок записи матчей в одном туре не важен.

Чем меньше туров будет в составленном вами расписании, тем больше баллов вы получите, при условии корректности составленного расписания (все команды сыграли друг с другом ровно по одному матчу, каждая команда в каждом туре играет не более одного раза).

Задача 2. Дорожка в парке

В парке разбили n клумб, каждая из которых имеет форму прямоугольника со сторонами a на b метров. Расстояние между соседними клумбами – 1 метр. Вокруг и между клумбами проложили дорожку шириной 1 метр в форме извилистой линии (см. рисунок). Определите площадь дорожки.



На приведённом рисунке изображено $n = 5$ клумб размерами $a = 3$ и $b = 2$ метра. Клумбы изображены большими белыми прямоугольниками, дорожка закрашена серым цветом. Сторона одной клетки – 1 метр. В данном примере площадь дорожки равна 38 м^2 . Обратите внимание на концы дорожек.

Ответом на эту задачу является некоторое выражение, которое может содержать целые числа, переменные a , b и n (записываемые английскими буквами), операции сложения (обозначается «+»), вычитания (обозначается «-»), умножения (обозначается «*») и круглые скобки для изменения порядка действий. Запись вида « $2a$ » для обозначения произведения числа 2 и переменной a неверная, нужно писать « $2 * a$ ».

Пример правильного (по форме записи) выражения: $a * n + (b - a) * 2$.

Задача 3. Расстановка знаков

Легенда гласит, что Карл Фридрих Гаусс, учась в школе, смог быстро посчитать сумму всех целых чисел от 1 до 100, заметив, что $1 + 100 = 2 + 99 = \dots = 50 + 51 = 101$. Поэтому сумма всех целых чисел от 1 до 100 равна $101 \times 50 = 5050$.

Теперь решите задачу посложнее: как расставить перед каждым из чисел от 1 до N знаки «+» или «-» так, чтобы сумма получившихся чисел была равна 0? Например, для $N = 3$ сумма $-1 -2 +3$ будет равна 0.

Решите эту задачу для четырёх значений N : $N = 8$, $N = 15$, $N = 40$, $N = 99$.

Ответ на эту задачу нужно записать в виде 4 строк. Каждая строка должна содержать только знаки «+» и «-». В первой строке должно быть 8 знаков, во второй строке – 15, в третьей – 40, в четвертой – 99. Последовательность знаков в каждой строке соответствует последовательности знаков, которые нужно расставить перед числами 1, 2, ..., N так, чтобы сумма была равна 0. Например, для $N = 3$ ответ нужно записать в виде «++-» или «--+».

Если вы не можете решить задачу для какого-то значения N , то поставьте в этой строке один знак «+». Решение будет принято на проверку, если оно содержит четыре строки, каждая из которых состоит из символов «+» или «-». Количество символов в строках и правильность ответа сразу после сдачи не проверяется.

Задача 4. Решение задач

Учитель математики выдал Маше листок с хитрым заданием: на листке было двенадцать задач, но в условиях некоторых из них были пропуски и заполнить их можно было, только решив некоторые другие задачи. К листку прилагалось пояснение.

- Для решения задачи **H** необходимо решить задачи **K** и **F**.
- Решив задачу **A**, вы сможете решить задачи **I** и **K**.
- Задача **C** не решается без задачи **B**, которая, в свою очередь, не решается без задачи **D**.
- Задачу **F** можно решить, предварительно решив задачу **J**, а также любую из задач **D** или **I**.
- Для решения задачи **L** необходимо решить или задачу **G**, или задачу **H**.
- Если решить задачу **C**, а также хотя бы одну из задач **A** или **D**, то можно решить задачу **E**.

Посмотрев на задачи, Маша составила табличку, в которой записала время в минутах, необходимое ей для решения каждой задачи:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
5	10	2	15	5	3	7	2	4	5	12	20

Ответьте на вопросы.

1. (1 балл) С какой задачи Маша может начать решать эти задачи? Перечислите все возможные варианты выбора первой задачи.
2. (2 балла) В какой последовательности Маша должна решать задачи, если она хочет решить их все? Напишите любую правильную последовательность решения задач.
3. (3 балла) Маша очень хочет решить задачу **E**, так как она самая интересная. В какой последовательности нужно решать задачи, чтобы как можно быстрее добраться до неё? Нужно решить не все задачи, время, потраченное на решённые задачи, должно быть как можно меньше.
4. (4 балла) Как должна действовать Маша, если она хочет решить как можно больше задач за 45 минут?

Ответ на эту задачу нужно записать в четырёх строках, каждая строка должна содержать ответ на один соответствующий вопрос. В каждой строке должны быть указаны какие-то из букв **A–L**, без разделителей, буквы не должны повторяться в одной строке.

В первом вопросе порядок записи букв не важен. В остальных вопросах нужно

записать буквы в той последовательности, в которой будут решаться задачи.

Во втором вопросе в ответе должны быть указаны все буквы от A до L в порядке решения задач.

В третьем вопросе последовательность решённых задач должна заканчиваться буквой E. Чем меньше времени будет потрачено на решение данной последовательности задач, тем больше баллов вы получите.

В четвёртом вопросе нужно привести пример решения последовательности задач, занимающей не более 45 минут. Чем больше задач будет в приведённой последовательности, тем больше баллов вы получите.

Решение будет принято на проверку, если оно содержит четыре строки, каждая строка содержит только возможно допустимые буквы, буквы в строках не повторяются. Если вы не можете дать ответ на какой-нибудь вопрос, напишите в этой строке какую-нибудь одну букву.

Задания по программированию

Решением задач 5–7 является программа, написанная на одном из языков программирования.

Задачи 5–7 необязательно решать для получения полного балла.

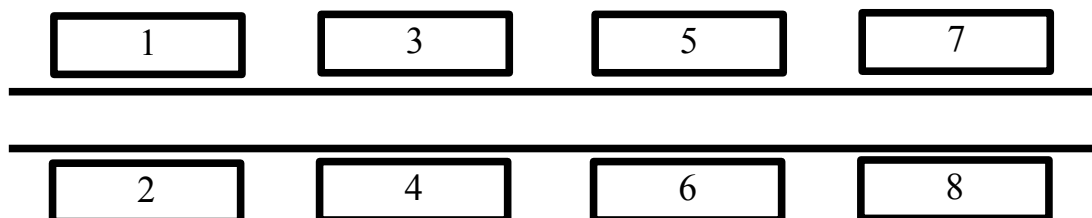
Ограничение по времени работы программы в задачах 5–7: 1 секунда.

Решения задач 5–7 оцениваются, только если они выдают правильный ответ на всех примерах входных и выходных данных, приведённых в условии задачи. Проверка решений производится сразу же после отправки, по каждой задаче оценивается решение, набравшее наибольшее число баллов. На странице «Итог» вы можете видеть окончательный балл по всем задачам.

Программа не должна выводить никаких иных сообщений, кроме того, что требуется найти в задаче. Во всех задачах целые числа во входных и выходных данных записываются только цифрами (то есть недопустимо использование записи 1000000.0 или 1e6 вместо числа 1000000). Каждое число во входных данных записано в отдельной строке.

Задача 5. Улица

По одну сторону улицы находятся дома с нечётными номерами (1, 3, 5, ...), по другую сторону – с чётными (2, 4, 6, ...). Дом № 1 находится напротив дома № 2, дом № 3 – напротив дома № 4 и т. д. До соседнего дома нужно идти вдоль по улице одну минуту, неважно, с какой стороны улицы он находится (то есть от дома № 1 нужно идти одну минуту как до дома № 3, так и до дома № 4). До дома, стоящего напротив, идти не нужно.



Человек вышел на улицу из дома номер A и должен дойти до дома номер B . Определите, сколько минут ему нужно идти вдоль по улице.

Программа получает на вход два различных целых положительных числа A и B , не превосходящие 2×10^9 , – номера домов. Программа должна вывести одно число – искомое количество минут.

Пример входных и выходных данных

Ввод	Вывод
1	3
8	

Система оценивания

Решение, правильно работающее только для случаев, когда все входные числа не превосходят 100, будет оцениваться в 6 баллов.

Примеры оформления решения задачи

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

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

Задача 6. Надёжное крепление

Уличный рекламный щит прикреплен к опоре при помощи трёх креплений. Первое крепление может выдерживать ветер, скорость которого не превосходит A м/с, второе крепление – B м/с, третье – C м/с. Сам щит будет надёжно закреплён, если как минимум два крепления из трёх выдерживают ветер данной скорости. Определите максимальную скорость ветра, которую выдержит данный щит.

Программа получает на вход три целых положительных числа A , B , C , не превосходящие 2×10^9 , – допустимые скорости ветра, которые выдерживают три крепления щита. Программа должна вывести одно число – максимальную скорость ветра, которую выдержит щит.

Пример входных и выходных данных

Ввод	Вывод
28 15 10	15

Система оценивания

Решение, правильно работающее только для случаев, когда все входные числа не превосходят 100, будет оцениваться в 6 баллов.

Задача 7. Парад

В параде принимают участие M военных. Командование парада решило, что наиболее эффектное построение военных – в форме квадрата, то есть число участников построения должно быть точным квадратом. Но поскольку число M может не быть точным квадратом, разрешается разбить военных на несколько полков, каждый из которых строится в форме квадрата. Для красоты все полки должны быть одинакового размера, также командование парада хочет, чтобы размер каждого полка был как можно больше. Определите максимально возможный размер полка.

Программа получает на вход одно целое положительное число M , не превосходящее 2×10^9 , – количество участников парада. Программа должна вывести одно число – максимально возможный размер полка.

Пример входных и выходных данных

Ввод	Вывод
180	36

Система оценивания

Решение, правильно работающее только для случаев, когда M не превосходит 10000, будет оцениваться в 6 баллов.