



Регистрационный номер _____

Фамилия _____

(не заполнять)

Имя _____

Отчество _____

Подпись _____



«Утверждаю»
Председатель оргкомитета конкурса

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Всероссийский конкурс научных работ школьников «Юниор», профиль «Инженерные науки»,
Заключительный этап, 11 класс

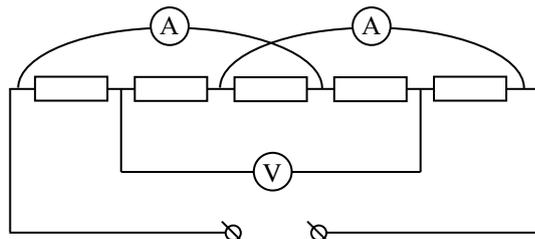
1. При каком значении a система уравнений

$$\begin{cases} x^2 + y^2 + 2x - y + z = 0 \\ x + 2y - z/a + 5/2 = 0 \end{cases}$$

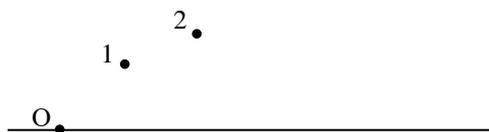
имеет единственное решение? Найти это решение.

2. Города А и В соединены прямолинейным участком дороги. Одновременно из городов А и В навстречу друг другу отправляются пешеход и велосипедист, причем преодолев путь между городами каждый из них мгновенно разворачивается и продолжает движение в противоположном направлении. Спустя пять часов они остановились и оказалось, что велосипедист преодолел за это время расстояние в восемь раз превышающее расстояние между городами, а пешеход – в три раза. Сколько раз они встретились в пути? Спустя какое время после начала движения пешеход и велосипедист встретятся в третий раз?

3. Пять одинаковых резисторов с сопротивлением R соединены последовательно и подключили к источнику напряжения U . Затем в цепь включили два амперметра и один вольтметр так, как показано на рисунке. Найти показания амперметров и вольтметра. Приборы являются идеальными.



4. Тело бросили под углом к горизонту из точки О (см. рисунок). На рисунке показаны положения тела через время τ (точка 1) и 2τ (точка 2) после броска. С помощью циркуля и линейки найти положение тела через время 3τ после броска. Описать построение, опираясь на законы движения.



5. В квадратной матрице $N \times N$ в начальный момент времени одна ячейка закрашена. Специально обученный алгоритм на каждом шаге закрашивает все ячейки, у которых есть хотя бы одна общая сторона с уже закрашенными к началу шага ячейками. Требуется определить, какое количество ячеек будет закрашено спустя T шагов работы алгоритма.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | ■ | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |



| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | ■ | | | | | | |
| 6 | | ■ | ■ | | | | | |
| 7 | | ■ | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |

В единственной строке входных данных содержатся 4 целых числа, разделенных пробелами: N, X, Y, T , такие что: $1 \leq N \leq 1000$; $1 \leq X \leq N$; $1 \leq Y \leq N$; $0 \leq T \leq 2 \cdot N$ где N – размер стороны матрицы,

X, Y – координаты изначально закрашенной ячейки

T – число шагов алгоритма.

В качестве ответа нужно вывести единственное число – количество ячеек матрицы, которые будут закрашены спустя T шагов работы алгоритма

Примеры входных данных и результатов работы программы:

| <i>Пример входных данных</i> | <i>Пример результата</i> |
|------------------------------|--------------------------|
| 8 2 6 0 | 1 |
| 8 2 6 1 | 5 |
| 8 2 6 2 | 12 |

Комментарии к задаче по информатике:

Решением задачи является код программы, написанный на любом традиционном языке программирования, с указанием этого языка. В случае невозможности написать код на традиционном языке программирования, в качестве частичного решения может быть принят правильный алгоритм программы, оформленный в виде блок-схемы или псевдокода.

Программа должна читать входные данные из стандартного потока ввода (так, как будто эти данные вводятся с клавиатуры) и выводить результаты в стандартный поток вывода (так, как будто эти данные печатаются на экран). Программа должна корректно работать на входных данных, описанных в условиях задачи. Корректность входных данных гарантируется, проверять её дополнительно внутри программы не требуется (если в условии задачи сказано, что на вход подается целое число от 0 до 1000, не нужно дополнительно проверять, что введена, например, текстовая строка, или число вне этого диапазона).

Программа должна в результате работы выводить только тот ответ, который требуется по условию (может сопровождаться кратким текстовым оформлением или без него). Любой другой вывод результатов в процессе работы программы будет считаться ошибкой. Для лучшего понимания условий задачи и форматов входных и выходных данных, задача сопровождается несколькими примерами корректных входных данных и правильного результата работы, приведенных в разделе «*примеры входных данных и результатов работы программы*».

Написанная программа должна работать *эффективно*, то есть вычислять правильный ответ, по возможности, за наименьшее время. Программы, написанные *существенно неэффективно*, то есть затрачивающие существенно больше времени, чем эффективные решения, будут считаться неполным решением.

Код программы должен быть написан разборчиво, аккуратно, сопровождается отступами и разумным количеством комментариев в коде программы. Допускается несколько несущественных синтаксических ошибок в коде, при условии, что они не влияют на общую возможность чтения и понимания кода. Неаккуратно написанный (нечитаемый) код программы и/или большое количество синтаксических ошибок могут привести к снижению общей оценки за задачу.

Пример оформления решения(кода программы):

```
{pascal} //указание языка, на котором написана программа
program MyProg;
var: ...
begin
  {считываем входные данные} //комментарии в теле программы
  readln(a,b);
  ...
  {основное тело программы}
  ...
  {выводим ответ}
  writeln('Искомое число: ',x);
end.
```