

**Демонстрационный вариант
по современным информационным технологиям
2 этап
. 10 класс**

1. Можно ли число 2013 представить в виде суммы квадратов трёх нечётных чисел?

1) нет

2. Пусть числа x и y удовлетворяют системе неравенств

$$\begin{cases} 2y - x \leq 5 \\ y - 4x \geq 6 \\ y + 3x \geq -8 \end{cases} .$$

Найдите все значения, которые может принимать отношение $\frac{y}{x}$.

1) $[-2; 1]$

3. Докажите, что при всех натуральных значениях n число $4^n + 6n - 1$ делится на 9.

4. Окружность радиуса 1 вписана в треугольник. Точка касания окружности делит одну из сторон на отрезки длиной 2 и 3. Найдите стороны треугольника.

1) 3; 4; 5

5. В автопарке для перевозки студентов надо выделить автобусы двух типов А и В. Известно, что 18 автобусов типа А и 13 автобусов типа В могут вместе перевезти

не менее $\frac{4}{5}$ числа студентов, а 10 автобусов типа А и 5 автобусов типа В вместе –

не более $\frac{2}{5}$ этого числа.

а) Достаточно ли 32 автобусов типа А для перевозки всех студентов?

б) Достаточно ли 51 автобуса типа В для перевозки всех студентов?

в) Докажите, что 21 автобус типа А и 19 автобусов типа В могут вместе перевезти всех студентов.

1) а) нет, б) да

6. Дан отрезок $[4a; 5a^2]$. Найдите все значения a , при которых этот отрезок содержит хотя бы одно целое число.

1) $(-\infty; 0) \cup \left[\frac{2}{\sqrt{5}}; +\infty \right)$

7. Перед выполнением алгоритма массив m длиной $n = 4$ имел следующий вид:

| | | | |
|------|-----|----|----|
| -771 | -45 | 17 | -3 |
|------|-----|----|----|

Во время выполнения приведенного ниже алгоритма на экран была выведена последовательность чисел.

```

нц для i от 1 до n-1
  вывод i
  нц для j от 1 до n-i
    вывод j
    если m[j+1] > m[j] то
      a := m[j]
      m[j] := m[j+1]
      m[j+1] := a
    нц для f от 1 до n
      вывод m[f]
    кц
  все
кц
кц

```

- а) Напишите последовательность чисел, которая будет выведена на экран после выполнения алгоритма.
- б) Можно ли сформулировать, что делает данный алгоритм с массивом? Попробуйте это сделать одним предложением.

8. Если электроны вылетают из катода и могут долетать до анода, тогда в электронно-вакуумной лампе течет ток. Электроны могут долететь до анода, если концентрация газа в лампе достаточно низкая, электроны эмитируются катодом (т.е. вылетают из него) и напряжение на аноде не менее U_a . Из того, что из лампы будет откачен газ, следует, что концентрация газа в лампе будет низкая. Электроны вылетают из катода, если температура катода выше T_k и работа выхода катода достаточно низкая. Нам известно, что в лампе с откаченным газом, на аноде напряжение выше U_a , температура катода выше T_k и у него низкая работа выхода. Будет ли ток в такой лампе? Ответ обосновать.

9. На праздник в детском саду трём детям дали конфеты. Каждый ребёнок взял конфет столько, сколько у него поместилось в карманы. Но это нечестно, нужно разделить конфеты между детьми поровну. Требуется определить, какое наименьшее количество конфет придётся перераспределить (взять у одного ребёнка и передать другому), чтобы у всех детей конфет было поровну.

Программа запрашивает три натуральных числа: количество конфет у первого, второго и третьего ребёнка соответственно. Программа должна выводить одно число: наименьшее количество конфет, которое требуется перераспределить. Если это невозможно, она выводит слово "NO".

Примеры.

Вход: 1 2 3 Выход: 1

Вход: 9 10 10 Выход: NO

10. Сегодня у сестёр Маши и Даши день рождения и им подарили небольшой торт. Торт имеет прямоугольную форму и на нём имеются четыре съедобные фигурки цветков. Девочки хотят разделить торт на две части так, чтобы каждый кусок

остался маленьким тортом: куски должны иметь прямоугольную форму (пусть даже разного объёма) и на каждом куске должно быть по две фигурки. Нужно подсказать девочкам, возможно ли разделить торт так, как они хотят, и если да, то разрезать торт нужно параллельно краю торта.

Для описания положения украшений и самого разреза введём прямоугольную систему координат (x,y) , Мысленно поставим торт вертикально (в реальности лучше этого не делать). Начало системы координат совпадает с левым нижним углом торта. Положительное направление оси x – по нижнему краю торта, положительное направление оси y – по левому краю торта. Положения украшения задаются четырьмя координатами. Первые две координаты x_1, y_1 – нижняя левая точка украшения, вторые две координаты x_2, y_2 – правая верхняя точка украшения. Украшения также являются прямоугольниками, их стороны параллельны краям торта. Украшения не имеют общих точек.

В результате работы программы, если разделить торт по всем условиям невозможно, то нужно вывести "N". Если же торт разрезать так, как хотят девочки, можно, то необходимо вывести "Horizontal" при условии, что разрезать нужно по линии, параллельной оси x , "Vertical" при условии, что разрезать нужно параллельно оси y . Также нужно вывести на экран x -координату линии разреза торта, если разрезать нужно вертикально, либо y -координату всех точек разреза, если разрезать нужно по горизонтальной линии. Выведенная координата должна быть целым числом (если можно по заданным условиям разрезать торт, то можно разрезать так, что искомая координата будет целым числом).

| Вход | Выход |
|--|-------|
| 0 0 1 1 1 2 3 3 4 0 5 3 3 4 6 7 | V |
| 0 0 1 1 1 2 3 3 4 0 5 2 2 4 6 7 | H |
| 0 0 1 1 1 2 3 3 4 0 5 3 2 4 6 7 | N |

ОТВЕТЫ:

| № п.п. | Ответ |
|--------|-------|
| 1 | 1 |
| 2 | 1 |
| 3 | 1 |
| 4 | 1 |
| 5 | 1 |
| 6 | 1 |
| 7 | 1 |
| 8 | 1 |
| 9 | 1 |
| 10 | 1 |