

## Задания муниципального этапа ВсОШ по математике

### 9 класс

- 9.1.** По кругу стоит 2019 ваз. В каждой вазе стоят белые и красные розы. Маша хочет переставить по одному цветку из каждой вазы в следующую за ней по часовой стрелке так, чтобы количество и белых, и красных роз в каждой вазе отличалось от первоначального. Сможет ли она это сделать?
- 9.2.** Докажите, что неравенство  $2a^4 + 2b^4 \geq ab(a + b)^2$  выполняется для любых чисел  $a$  и  $b$ .
- 9.3.** Будет ли уравнение  $x^{2019} + 2x^{2018} + 3x^{2017} + \dots + 2019x + 2020 = 0$  иметь целые корни?
- 9.4.**  $MM_1$  и  $PP_1$  – биссектрисы треугольника  $MNP$ . Длины перпендикуляров, опущенных из вершины  $N$  на прямые  $MM_1$  и  $PP_1$  равны. Докажите, что треугольник  $MNP$  равнобедренный.
- 9.5.** Из натуральных чисел от 1 до 1239 выбрали 384 различных числа так, что разность между любыми двумя из них не равна ни 4, ни 5, ни 9. Выбрано ли число 625?