

**МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ  
ШКОЛЬНИКОВ ПО МАТЕМАТИКЕ  
2019/2020 УЧЕБНЫЙ ГОД  
11 КЛАСС**

1. (7 баллов) Первый член последовательности равен 934. Каждый следующий равен сумме цифр предыдущего, умноженной на 13. Найдите 2019-й член последовательности.
2. (7 баллов) Имеет ли отрицательные корни уравнение  $x^4 - 4x^3 - 6x^2 - 3x + 9 = 0$ ?
3. (7 баллов) Функция  $f$  такова, что для любых  $x > 0, y > 0$  выполняется равенство  $f(xy) = f(x) + f(y)$ . Найдите  $f(2019)$ , если  $f\left(\frac{1}{2019}\right) = 1$ .
4. (7 баллов) Из листа клетчатой бумаги вырезали по линиям сетки многоугольник без дыр. Известно, что его можно разрезать на прямоугольники  $2 \times 1$ . Докажите, что у него есть хотя бы одна сторона чётной длины.
5. (7 баллов) На стороне  $AB$  треугольника  $ABC$  отмечена точка  $K$ , а на стороне  $AC$  – точка  $M$ . Отрезки  $BM$  и  $CK$  пересекаются в точке  $P$ . Оказалось, что углы  $APB, BPC$  и  $CPA$  равны по  $120^\circ$ , а площадь четырёхугольника  $AKPM$  равна площади треугольника  $BPC$ . Найдите угол  $BAC$ .

*Максимальное количество баллов – 35.*