

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО
МАТЕМАТИКЕ

Муниципальный этап
9 класс

Уважаемый участник олимпиады!

Вам предстоит выполнить теоретические задания.

Время выполнения заданий – 235 минут.

Выполнение заданий целесообразно организовать следующим образом:

- не спеша, внимательно прочитайте задания;
- не забывайте переносить решения в чистовик, черновики не проверяются;
- решение каждой задачи начинайте с новой страницы;
- задача считается решенной, если в ней приведено полное доказательство или обоснование ответа (за исключением случаев, когда в условии написано, что требуется привести только ответ);
- после выполнения заданий еще раз удостоверьтесь в правильности записанных ответов и решений.

Решение каждой задачи оценивается целым числом баллов от 0 до 7. Итог подводится по сумме баллов, набранных участником.

Условия задач

- 9.1. Не применяя калькулятор, найдите значение выражения $\sqrt{2020 \cdot 2021 \cdot 2022 \cdot 2023 + 1}$.
- 9.2. Существуют ли два натуральных числа, таких, что их сумма равна 219, а произведение делится на 219.
- 9.3. Решите уравнение $a^4 + 2b^4 = 4b^2a$.
- 9.4. На сторонах AB , BC , CD , DA квадрата $ABCD$ ($AB=1$) взяты соответственно точки K , L , M и N так, что $AK+LC+CM+NA=2$. Докажите, что отрезки KM и LN перпендикулярны.
- 9.5. На доске записаны числа 1, 2, 3, ..., 2021, 2022, 2023. Разрешается стереть с доски любые два числа и вместо них записать модуль их разности. В конце концов, на доске останется одно число. Может ли оно равняться нулю?