

Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников  
2020 – 2021 учебный год  
**Математика**  
**11 класс**

**Уважаемый участник олимпиады!**

Время выполнения заданий - **4 часа (240 минут)**.

Выполнение заданий целесообразно организовать следующим образом:

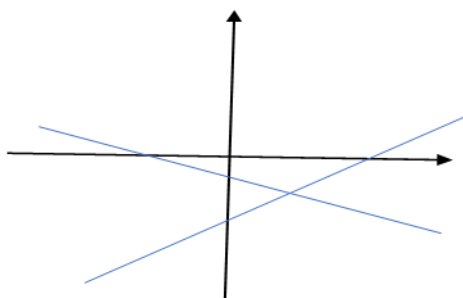
- не спеша, внимательно читайте задания;
- не забывайте переносить решения в чистовик, черновики не проверяются;
- задача считается решенной, если в ней приведено полное доказательство или обоснование ответа;
- после выполнения заданий еще раз удостоверьтесь в правильности записанных ответов и решений.

Решение каждой задачи оценивается целым числом баллов от 0 до 7.

Итог подводится по сумме баллов, набранных участником.

Вам предстоит решить **5 задач**:

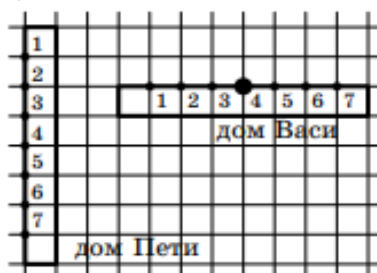
**11.1.** На рисунке изображены графики функций  $y = ax + b$  и  $y = cx + d$ .



Найдите знак произведения  $abcd$ .

**11.2.**  $(a_n)$  — арифметическая прогрессия с разностью 1. Известно, что  $S_{2022}$  — наименьшая среди всех  $S_n$  (меньше суммы первых  $n$  членов для любого другого значения  $n$ ). Какие значения может принимать первый член прогрессии?

**11.3.** Петя и Вася живут в соседних домах (см. план на рисунке). Вася живёт в четвёртом подъезде. Известно, что Пете, чтобы добежать до Васи кратчайшим путём (не обязательно идущим по сторонам клеток), безразлично, с какой стороны обегать свой дом. Определите, в каком подъезде живёт Петя.



**11.4.** В произведении семи натуральных чисел каждый сомножитель уменьшили на 3. Могло ли произведение при этом увеличиться ровно в 13 раз?

**11.5.** Четырёхугольник  $ABCD$  вписан в окружность  $\Gamma$  с центром в точке  $O$ . Его диагонали  $AC$  и  $BD$  перпендикулярны и пересекаются в точке  $P$ , причём точка  $O$  лежит внутри треугольника  $BPC$ . На отрезке  $BO$  выбрана точка  $H$  так, что  $\angle BHP = 90^\circ$ . Окружность  $\omega$ , описанная около треугольника  $PHD$ , вторично пересекает отрезок  $PC$  в точке  $Q$ . Докажите, что  $AP = CQ$ .