ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО МАТЕМАТИКЕ
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП

2023-2024 учебный год

11 класс

Инструкция по выполнению заданий: Вам предлагается решить математические задачи, указав в каждой из них ответ и развёрнутое решение, либо обоснование ответа. Решение каждой задачи оценивается целым числом баллов от 0 до 7. Задачи можно решать в любом порядке. Время выполнения заданий - 235 минут.

11.1. В правильном 30-угольнике одну вершину покрасили в красный цвет, а остальные – в синий. Сколькими способами можно выбрать прямоугольный треугольник с одной красной и двумя синими вершинами?

11.2. На доске написаны числа 1, 2, 3, 4, …, 99, 100 и 102. За одну операцию можно выбрать несколько чисел, среднее арифметическое которых – целое число, стереть эти числа и вместо них записать на доску их среднее арифметическое. За какое наименьшее число операций можно оставить на доске только одно число?

11.3. Дан непрямоугольный параллелепипед $ABCDA_1B_1C_1D_1$, точки O, O_1, O_2, O_3, O_4 – соответственно центры граней $A_1B_1C_1D_1$, AA_1B_1B, BB_1C_1C, CC_1D_1D, DD_1A_1A. Известно, что углы O_1OO_3 и O_2OO_4 – прямые. Докажите, что четырёхугольник $O_1O_2O_3O_4$ – прямоугольник.

11.4. Какие значения может принимать сумма $\cos 2x + \cos 2y + \cos 2z$, если известно, что выполняются равенства $\cos 2x = \operatorname{tg} y + 1$, $\cos 2y = \operatorname{tg} z + 1$, $\cos 2z = \operatorname{tg} x + 1$?

11.5. На столе лежат 170 карточек с числами от 1 до 170. Двое играют в следующую игру. Ходят по очереди. За один ход можно взять со стола любую карточку. Игра заканчивается, когда на столе останется две карточки. Второй выигрывает, если числа на оставшихся карточках отличаются ровно на 10 или на число, делящееся на 11. Иначе выигрывает первый. Кто выигрывает при правильной игре?

Олмат

онлайн-школа · олимпиадная математика, программирование, экономика, физика

Учим детей с 0 по 11 класс математике, программированию, экономике и физике — глубже школьной программы, онлайн, с преподавателями из МГУ, МФТИ и ВШЭ. Каждый год у нас занимается больше 1000 учеников, и они поступают в сильные школы и вузы: во Вторую школу, 179-ю, СУНЦ МГУ, «Воробьёвы горы», на смены в «Сириус».



Преподаватели и кураторы Олмат

Как у нас устроено

- **Группы строго по уровню.** От тех, кто начинает с нуля, до призёров всероса — ребёнок попадает к равным по силе, а не скучает и не тонет.
- **Живые занятия, а не записи.** Онлайн один-два раза в неделю, каждую домашнюю работу проверяет преподаватель, раз в месяц — тренировочная олимпиада.
- **Отбор преподавателей.** Из тридцати кандидатов берём одного. Среди преподавателей — победители и призёры всероса, студенты и выпускники МГУ, МФТИ и ВШЭ.

132	180	9 из 10	5,0
диплома финала ВсОШ 2025/26	призёров Мат-праздника в 2026	поступают в топ-вузы по олимпиадам	рейтинг в Яндексе, 500+ отзывов в ВК

Ребёнок сам захочет решать — и дойдёт до диплома

«Сам бежит к компьютеру, ещё дорешивает после занятия» — про это пишет каждый седьмой родитель в отзывах. Начать можно с базового курса: 0–9 класс, есть лицензия — налоговый вычет или оплата маткапиталом.

olmath.ru/zoomgroups

На странице — программа, расписание и цены.

Не готовы записываться — подпишитесь

В каналах Олмат — разборы олимпиадных задач, анонсы туров и подборки для самостоятельной подготовки.

MAX: **max.ru/id9715500368_biz**

Telegram: **t.me/olmath**

MAX

Telegram

Материал подготовлен школой или организатором олимпиады и публикуется в справочных целях. Олмат не является его автором.