

ОРГАНИЗАЦИЯ ИГР И СОРЕВНОВАНИЙ ПО МАТЕМАТИКЕ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ

Эмма Артуровна Акопян,


Координатор методического центра проектов «Математическая вертикаль» и «Математическая вертикаль Плюс»,

куратор ресурсного центра проектов «Математическая вертикаль» и «Математическая вертикаль Плюс»,


организатор турнира «Kostroma Open 5»,

член методических комиссий различных олимпиад

РАЗНОВИДНОСТИ СОРЕВНОВАНИЙ

- ▶ Математическая карусель
 - ▶ Математическая регата
 - ▶ Математическая абака
 - ▶ Математический аукцион
 - ▶ Крестики-нолики
 - ▶ Завоевания
- 
- A decorative graphic consisting of several parallel white lines of varying lengths, slanted upwards from left to right, located in the bottom right corner of the slide.

ВАЖНЫЕ ВОПРОСЫ

- ▶ Зачем?
 - ▶ Для кого?
 - ▶ Как организовать?
- 

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ КАРУСЕЛЬ (ОЧНО)

- ▶ В начале игры каждая команда получает условия двух первых задач.
- ▶ К каждой задаче команда сдаёт ответ письменно, после чего получает условие следующей задачи. Можно сдать ответы сразу к двум задачам и получить условия сразу двух следующих задач.
- ▶ За верный ответ команда получает одно очко плюс количество очков, равное количеству неверных ответов, данных к этой задаче другими командами. За неверный ответ команда получает 0 очков.
- ▶ Подсчёт очков происходит в процессе игры. Команды во время игры могут видеть текущее количество своих очков и очков других команд, а также задачи, к которым были даны верные или неверные ответы.
- ▶ Итог подводится по сумме очков.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ РЕГАТА (ОЧНО)

- ▶ Олимпиада состоит из нескольких туров разной продолжительности.
- ▶ В каждом туре команде предлагаются 3 задачи; условие каждой задачи набрано на отдельном листе; листы с задачами выдают командам (каждой команде 3 листа) специальные люди (ласточки); на этих же листах команды должны писать решение задач
- ▶ В конце тура член жюри объявляет в каком порядке должны быть сданы листы с решениями задач.
- ▶ После каждого тура происходит разбор задач. После этого объявляются баллы, набранные командами за тур и общая сумма за прошедшие туры.
- ▶ Правильное решение каждой задачи тура оценивается в фиксированное число баллов. За неполные решения и продвижения по задачам также могут даваться какие-то баллы, согласно критериям, которые выработало жюри по результатам проверки работ. Критерии объявляются вместе с результатами тура.
- ▶ Итог олимпиады подводится по сумме очков.

Тур 1. 10 минут. Каждая задача 6 баллов

1. Решите уравнение: $x*(x - 1) = 2015*2016$.
2. Выдающемуся бразильскому футболисту Роналдиньо исполнится X лет в X^2 году. А сколько лет ему исполнится в 2020 году?
3. Пассажир оставил вещи в автоматической камере хранения, а когда пришел получать вещи, выяснилось, что он забыл номер. Он только помнит, что в номере были числа 23 и 37. Чтобы открыть камеру, нужно правильно набрать пятизначный номер. Каково наименьшее количество номеров нужно перебрать, чтобы наверняка открыть камеру?

Тур 2. 15 минут. Каждая задача 7 баллов

1. Докажите, что если $a \leq 1$, $b \leq 1$ и $a + b \geq 0,5$, то $(1 - a)(1 - b) \leq \frac{9}{16}$.
2. В выпуклом четырехугольнике $ABCD$: $\angle DAB = \angle ABC = 60^\circ$ и $\angle CAB = \angle CBD$. Докажите, что $AD + CB = AB$.
3. Даша нашла сумму всех нечетных делителей некоторого четного числа (включая 1), а Ира – сумму всех четных делителей этого же числа (включая само число). Может ли произведение двух найденных чисел быть точным квадратом?

ТУР 1. 4 БАЛЛА. 5 МИНУТ. Команда _____

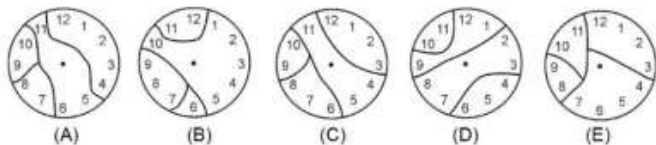
1. Решите уравнение $132 - x \cdot 2 = 2772 : 21$.

ТУР 1. 4 БАЛЛА. 5 МИНУТ. Команда _____

2. Вычислите (все вычисления должны быть записаны) $(2019 - 1534) : 97 \cdot 13$.

ТУР 1. 4 БАЛЛА. 5 МИНУТ. Команда _____

3. На рисунке мы видим разломанные циферблаты часов. Часовых дел мастер подсчитал суммы чисел на всех обломках. Оказалось, что для одного из циферблатов эти суммы – четыре последовательных числа. Какой это циферблат?



ТУР 2. 5 БАЛЛОВ. 10 МИНУТ. Команда _____

1. Алёша живёт на 15-м этаже. Чтобы подняться по лестнице на один этаж, он тратит полминуты. Сколько времени тратит Алёша, поднимаясь по лестнице до своей квартиры? На первый этаж лестницы нет.

ТУР 2. 5 БАЛЛОВ. 10 МИНУТ. Команда _____

2. У каждого марсианина по 3 руки. Десять марсиан построились в шеренгу, и каждый взял соседа за руку. Сколько рук остались свободными? Ответ поясните.

ТУР 2. 5 БАЛЛОВ. 10 МИНУТ. Команда _____

3. Из куска проволоки согнули треугольник, две стороны которого равны 8 см, а третья 4 см. Затем разогнули проволоку и согнули из нее квадрат. Какова площадь квадрата?

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ АБАКА (ОЧНО И ОНЛАЙН)

- ▶ Все задачи выдаются для решения всем командам одновременно.
- ▶ Каждой команде предлагается для решения 5 тем по 5 задач в каждой теме.
- ▶ Задачи можно сдавать в любом порядке. На каждую задачу отводится один подход (одна попытка сдать ответ).
- ▶ Если команда предъявила правильный ответ на задачу, она получает за это цену задачи, а если неправильный или неполный – 0 очков.
- ▶ Цена первой задачи каждой темы – 10 очков, второй – 20, ..., пятой – 50 очков.
- ▶ Каждая команда дополнительно может заработать бонусные очки:
 - (1) за правильное решение всех задач одной темы («бонус-вертикаль») – 50 очков,
 - (2) за правильное решение задач с одним и тем же номером во всех темах («бонус-горизонталь») – цену задачи с этим номером.
- ▶ Итог игры подводится по сумме набранных очков (включая бонусы).

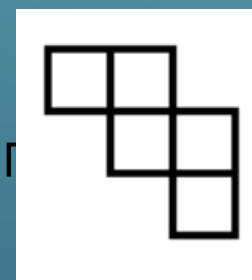
	10	20	30	40
Дроби	Упростите выражение: $\frac{4 \cdot 36^r}{3^{2r-3} \cdot 2^{2r+2}}$	Вычислите $\frac{23^2 + 19^2 - 11^2 - 15^2}{2,3^2 - 4,6 \cdot 1,5 + 1,5^2}$	При $x=5$ значение дроби $\frac{19x + 5b - 16}{5x - 2b + 1}$ равно 0. При каком значении x эта дробь теряет смысл?	Известно, что $a + \frac{1}{a} = 3$. Найдите значение выражения $\frac{a^4 + 1}{a^2}$.
Многочлены	Преобразуйте выражение в многочлен стандартного вида $(8x^4y^7 - 18x^3y^{14} + 54x^4y^7) : (-9x^2y^4)$	Разложите на множители $8x^4(5x - 1) - x(1 - 5x)$	Разложите на множители $x^2 - 4x^4 - 49x^2y^2 + 28x^2y$.	Разложите на множители $a^3 + a^2c - abc + b^2c + b^3$
Уравнения	Решите уравнение: $x - (2x + (3x - (4x + (5x - 7)))) = 11$	Решите уравнение: $ x - 2015 + 2015 - x = 2016$	Решите уравнение $(x^2 + 6x + 5)^2 + 1 - x = 0$.	Решите уравнение $\frac{(2x-2)^2}{4} + \frac{(5x^2+5x+5)^2}{25} - \frac{4x^3-4}{2} = 9$
Текстовые задачи	Миша доехал на велосипеде от озера до села и вернулся обратно, затратив на весь путь 1 ч. От озера до села он ехал со скоростью 15 км/ч, а на обратном пути его скорость была 10 км/ч. Чему равно расстояние от села до озера?	Первое число в 2,4 раза больше третьего, а второе число на 0,6 больше третьего числа. Найдите эти три числа, если их среднее арифметическое равно 2,4.	Три наследника разделили квадратный садовый участок со стороной 60 метров на три прямоугольные части равной площади. При этом каждые два наследника стали соседями. Какова общая длина забора, построенного внутри участка для отделения трех частей друг от друга?	Люба делает некоторую работу за 3 часа, Настя – за 6 часов, а Авдотья Никитична за 2 часа. После того, как половину работы сделала Настя, к ней присоединились Люба и Авдотья Никитична. За какое время была сделана вся работа?

	4	8	12	16	20	Бонусы
Обо всем понемногу						
Числа						
Разрезания						
Комбинаторика						
Логика						
Бонусы						

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АУКЦИОН (ОЧНО И ОНЛАЙН)

- ▶ Аукцион — командное соревнование по решению задач, в которых требуется предъявить ответ «как можно лучше» (как можно больше, как можно меньше и т.д.).
- ▶ В начале игры каждая команда получает «кредит» — 100 тугриков и условие первой задачи.
- ▶ Игра проходит в несколько туров. В каждом туре команды получают условие задачи и 5-10 минут на ее обдумывание.
- ▶ К одной и той же задаче команда может давать ответ один раз. Если сдано несколько ответов, рассматривается первый.
- ▶ В конце тура проверяются все сданные командами ответы.
- ▶ Когда время заканчивается, команда (или команды), давшая «лучший» на этот момент ответ, получает 100 тугриков, следующая - 90 тугриков, следующая 80 и т.д. Но не менее 10. После этого команды получают условие следующей задачи.
- ▶ Если команда дает ответ, не удовлетворяющий условию, она платит штраф 10 тугриков.
- ▶ Выигрывает команда, у которой к концу игры окажется больше всего тугриков.

- Найдите натуральное число, у которого сумма цифр как можно меньше, а само число делится на 14.
- Буквы алфавита пронумерованы от 1 до 33, начиная с буквы «А». Найдите как можно большее по длине слово, в котором номера букв идут в порядке строгого убывания.
- Внутри квадрата 10×10 клеток расположите без наложений друг на друга как можно больше фигур, изображенных на рисунке.



КРЕСТИКИ-НОЛИКИ (ОЧНО И ОНЛАЙН)

- ▶ Все задачи выдаются в начале игры. Каждая задача привязана к клетке доски 5×5 . Например, «Строка 3, задача 5».
- ▶ Задачи можно решать в любом порядке. Каждую задачу можно сдавать только один раз. Ответы к задачам сдаются по одному.
- ▶ Если задача решена правильно, то в соответствующую клетку ставится «крестик», если неправильно – «нолик».
- ▶ За правильно решенную задачу команда получает количество баллов, равное количеству правильно решенных задач, «стоящих» в клетках, соседних по стороне с решенной задачей, плюс один балл (за саму задачу). Если задача решена неправильно, то баллы не увеличиваются и не уменьшаются. Таким образом, правильная задача дает баллы не только своей клетке, но и клеткам, соседним по стороне.
- ▶ Итог подводится по сумме баллов

<p>Я задумал число, прибавил к нему 1, умножил сумму на 2, произведение разделил на 4 и отнял от результата 3. Получилось 2. Какое число я задумал?</p>	<p>На планете Куб (имеющей форму куба) каждой гранью владеет рыцарь или лжец. Каждый из них утверждает, что большая часть его соседей — лжецы. Сколько рыцарей живет на планете?</p>	<p>Вадим, Сергей и Михаил изучают различные иностранные языки: китайский, японский и арабский. На вопрос, какой язык изучает каждый из них, один ответил: "Вадим изучает китайский, Сергей не изучает китайский, а Михаил не изучает арабский". Впоследствии выяснилось, что в этом ответе только одно утверждение верно, а два других ложны. Какой язык изучает каждый из молодых людей?</p>
<p>Однажды на конкурсе за круглым столом оказалось пятеро ребят родом из Москвы, Санкт-Петербурга, Новгорода, Перми и Томска: Юра, Толя, Алеша, Коля и Витя. В каком городе живет каждый из ребят, если известно, что</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) петербуржец сидел между Юрой и Толей, а напротив него — пермяк и Алеша, (2) Коля никогда не был в Санкт-Петербурге, (3) Юра не был в Москве и Томске, (4) Томич с Толей регулярно переписываются? 	<p>Даны два утверждения: «В этом числе нет двойки или тройки», «в этом числе нет семерки и пятерки». Напишите наибольшее трехзначное число, для которого оба утверждения не верны.</p>	<p>Неверно, что все ананасы приятны на вкус. Что тогда верно?</p>
<p>Нина, Валя, Инна, Марина и Костя собирали фрукты. Трое ребят собирали яблоки, двое — груши. Костя и Марина собирали одинаковые фрукты, Марина и Валя — разные. Что собирал каждый из ребят, если Валя и Нина собирали разные фрукты?</p>	<p>Лягушка встречала гостей. Лиса пришла раньше медведя, волк — позже зайца, медведь — раньше зайца, сойка — позже волка. В каком порядке приходили гости?</p>	<p>Найдите три последовательных числа, сумма которых равна 102.</p>

ЗАВОЕВАНИЯ (ОЧНО)

- ▶ В игре участвуют команды. Всем показано клетчатое игровое поле, объявлено количество блоков задач и количество задач в каждом блоке, количество раундов, порядок выдачи блоков задач.
- ▶ Блок задач — список задач, одинаковый для всех команд. Для каждой задачи команде нужно найти правильный ответ.
- ▶ После 10 мин решения начинаются раунды. В раунде можно сдать ответ 1 или 2 задач и координаты двух ячеек поля. Ячейка захвачена, если ответ верный, а клетка граничит по стороне с клеткой, уже захваченной командой.
- ▶ Раунды следуют один за другим без больших перерывов. После одного из раундов всем командам выдаются задачи второго блока. После какого-то раунда — задачи третьего блока. После выдачи второго или третьего блока можно сдавать ответы к задачам предыдущих блоков.
- ▶ Результатом команды считается число, равное количеству захваченных клеток.

КОМАНДА	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
ИТОГ	6	2	9	4	6	5	14	0	7	2	0	0	10	11	11

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A			20	20		24	1	1				15	15	17	11	11	16	16		
B		20	20	20		24		1			13	13	15	17	11	11		16	16	
C		20		24	24	24		1			13	13	11	11	11	11	16	16	4	
D			10	10	24	24		1								12	12		4	
E	29	29	10	10	10											12				
F		29		29	29	29								12	12	12	8			
G		29	29	29	29	29	7	7	7	25		2				12	12	8	8	
H			9	9	9		7	7	5	25	2	2						8		
I			9	9	9	9	7		5	2	2	2	3	3	3					
J		9	9	28		9	7		5			3	3		7	7	18	18	18	
K		28	28	28				30	30	30	30			7	7		18	19	19	
L	28	28	28	28				30	30	30	30	22	22	22			18	19	19	
M			28	28			13	30	30	30	14	22	22	22			18		21	
N		21				22		14	14	14	14	14	14				18			
O		21	21	21	22	22	22	14		14	14		6				18			
P				22	22	22	22					6	6	6	6		18			

САЙТЫ СОРЕВНОВАНИЙ

- ▶ Сайт турнира Kostroma Open:

<http://kostroma-open.info/gtmb.html>


- ▶ Сайт интернет-каруселей:

<http://karusel.desc.ru/>

- ▶ Сайт математических регат:

<https://olympiads.mccme.ru/regata/>

БЛИЖАЙШИЕ ОТКРЫТЫЕ СОРЕВНОВАНИЯ

- ▶ <https://math.hse.ru/math.regata7.hse.ru>
 - ▶ <https://lycuz2.mskobr.ru/edu-news/3046>
 - ▶ <https://profil.mos.ru/matvertical/novosti>
- 

**Спасибо за
внимание!**

