Требования к проведению муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников по МАТЕМАТИКЕ в 2020-2021 учебном году

1. Общие положения

1.1. Нормативная база

Требования по проведению муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников по математике в 2020-2021 учебном году составлены на основании следующих нормативных документов:

- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 1252 от 18 ноября 2013 «Об утверждении Порядка проведения Всероссийской олимпиады школьников» (с изменениями и дополнениями от 17 марта 2015 г., 17 декабря 2015 г., 17 ноября 2016 г., 17 марта 2020 г.) (далее – Порядок);
- Методические рекомендации по проведению школьного и муниципального этапов всероссийской олимпиады школьников по математике в 2020/2021 учебном году (утверждены на заседании Центральной предметно-методической комиссии по математике, протокол № 2 от 03 июля 2020 г.).

Анализ результатов муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников (далее – Олимпиада) позволяет сравнивать качество работы с учащимися в различных школах, устанавливать уровень подготовки учащихся всего региона, определять направления работы с одарёнными школьниками в регионе. Усиливается мотивирующая роль олимпиады, так как у её участников появляется возможность сравнения своих математических способностей и олимпиадных достижений с аналогичными способностями и достижениями учащихся не только своей школы, но и других школ. Муниципальный этап Олимпиады является отборочным соревнованием, поскольку по его итогам из большого числа сильнейших школьников различных муниципальных образований формируется состав участников регионального этапа.

Основными целями муниципального этапа Олимпиады являются формирование и закрепление интереса математически способных обучающихся к регулярным дополнительным занятиям математикой; повышение качества работы учителей математики в школах и развитие системы работы с одарёнными детьми в регионе, отбор наиболее способных школьников в каждом муниципальном образовании, формирование регионального списка наиболее одарённых учащихся.

1.2. Функции Организационного комитета

Организационный комитет Олимпиады (далее – Оргкомитет) выполняет следующие функции:

- определяет организационно-технологическую модель проведения муниципального этапа Олимпиады;
- обеспечивает организацию и проведение муниципального этапа Олимпиады в соответствии с утверждёнными организатором муниципального этапа

Олимпиады (далее – Организатор) требованиями к проведению муниципального этапа Олимпиады по математике, Порядком и действующими на момент проведения Олимпиады санитарно-эпидемиологическими требованиями к условиям и организации обучения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность по образовательным программам основного общего и среднего общего образования:

– организует предусмотренные Олимпиадой состязания в строгом соответствии с настоящими требованиями;

– организует встречу, регистрацию, размещение участников Олимпиады и сопровождающих их лиц;

– обеспечивает помещения материально-техническими средствами в строгом соответствии с требованиями, разработанными Центральной предметно-методической комиссией;

– обеспечивает Жюри помещениями для работы, техническими средствами (ноутбук, принтер, ксерокс);

– инструктирует участников Олимпиады и сопровождающих их лиц;

– организует дежурство во время проведения туров Олимпиады и показа работ;

– рассматривает конфликтные ситуации, возникшие при проведении Олимпиады;

– организует совместно с Жюри проведение апелляций;

– рассматривает совместно с Жюри апелляции участников;

– оформляет дипломы победителей и призеров Олимпиады и направляет акт о приемке-передаче бланков дипломов в течение 10 дней после закрытия Олимпиады вместе с аналитическим отчетом об итогах Олимпиады в организационный комитет олимпиады следующего уровня;

– осуществляет информационную поддержку Олимпиады;

- осуществляет кодирование (обезличивание) олимпиадных работ участников муниципального этапа олимпиады (шифрует работы участников Олимпиады перед началом проверки Жюри и дешифрует их после завершения проверки);
- несёт ответственность за жизнь и здоровье участников олимпиады во время проведения муниципального этапа Олимпиады:

– обеспечивает полноценное питание;

– обеспечивает оказание медицинской помощи участникам и сопровождающим лицам в случае необходимости;

– обеспечивает безопасность участников, сопровождающих их лиц в период проведения Олимпиады.

1.3. Функции Жюри

Жюри Олимпиады выполняет следующие функции:

– изучает олимпиадные задания, подготовленные региональной предметно-методической комиссией;

– осуществляет контроль за работой участников во время Олимпиады, отвечает на вопросы участников по содержанию олимпиадных заданий;

– принимает для оценивания закодированные (обезличенные) олимпиадные работы участников Олимпиады;

– оценивает выполненные олимпиадные задания в соответствии с утверждёнными критериями и методиками оценивания выполненных олимпиадных заданий;

– проводит с участниками Олимпиады анализ олимпиадных заданий и их решений;

– осуществляет очно (допускается дистанционно с использованием информационно - коммуникационных технологий) по запросу участника Олимпиады показ выполненных им олимпиадных заданий;

– представляет результаты Олимпиады её участникам;

– рассматривает очно (допускается дистанционно с использованием информационно - коммуникационных технологий) апелляции участников олимпиады;

– определяет победителей и призеров олимпиады на основании рейтинга по каждой из параллелей в соответствии с квотой, установленной Организатором; а в случае равного количества баллов участников олимпиады, занесённых в итоговую таблицу, решение об увеличении квоты победителей и (или) призёров муниципального этапа олимпиады принимает Организатор;

– представляет Организатору Олимпиады результаты олимпиады, оформленные протоколом (приложение 4) для их утверждения;

– составляет и представляет Организатору аналитический отчёт о результатах выполнения олимпиадных заданий по математике.

2. Процедура проведения муниципального этапа Олимпиады

2.1. Общие положения

Предполагается проведение муниципального этапа Олимпиады по математике в один тур в очной форме. Однако, с учётом Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 30.06.2020 г. № 16 «Об утверждении санитарно - эпидемиологических правил СП 3.1/2.4 3598-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для детей и молодёжи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19)», допускается проведение муниципального этапа олимпиады с использованием информационно - коммуникационных технологий.

В Олимпиаде принимают индивидуальное участие на добровольной основе обучающиеся каждой из возрастных параллелей 7-х, 8-х, 9-х, 10-х и 11-х классов (в целях реализации Концепции математического образования в РФ, утверждённой распоряжением Правительства от 24.12.2013 № 2506-р, рекомендуется проводить олимпиаду и для учащихся 5-х, 6-х классов) государственных, муниципальных и негосударственных образовательных организаций, реализующих образовательные программы основного общего и среднего общего образования.

Продолжительность тура для учащихся 5-6 классов составляет 3 часа, для 7-11 классов – 4 часа. Рекомендуемое время начала тура – 10.00 по местному времени.

Задания олимпиады в каждой параллели включают по 5 задач.

Задания каждой возрастной параллели составлены в одном варианте, поэтому участники должны сидеть по одному за столом (партой).

В муниципальном этапе Олимпиады принимают участие участники школьного этапа Олимпиады текущего учебного года, набравшие необходимое для участия в муниципальном этапе Олимпиады количество баллов, установленное организатором муниципального этапа Олимпиады. Кроме того, участниками Олимпиады являются обучающиеся, ставшие победителями и призерами муниципального этапа Олимпиады предыдущего года, при условии, что они продолжают обучение в организациях, осуществляющих образовательную деятельность по образовательным программам основного общего и среднего общего образования. Также в олимпиаде могут принять участие учащиеся других параллелей, если они выступали на школьном этапе за более старшие классы по отношению к тем, в которых они проходят обучение, и прошли на последующий этап олимпиады по указанным выше критериям; при этом на муниципальном этапе они также выполняют задания для более старших классов.

Квота на участие в муниципальном этапе Олимпиады по математике определяется и устанавливается Организатором Олимпиады.

Олимпиада должна проходить как абсолютно объективное, беспристрастное и честное соревнование с высоким уровнем качества проверки работ участников и удобными условиями работы для участников.

2.2. Проведение олимпиадных туров

Число мест в классах (кабинетах) должно обеспечивать самостоятельное выполнение заданий Олимпиады каждым участником. Все рабочие места участников олимпиады должны обеспечивать им условия и соответствовать действующим на момент проведения олимпиады санитарно-эпидемиологическим правилам и нормам.

Проведению тура должен предшествовать инструктаж дежурных, на котором представитель Жюри знакомит их с порядком проведения Олимпиады, оформлением работ участниками, временем и формой подачи вопросов по содержанию заданий, информирует о продолжительности олимпиады, порядке подачи апелляций о несогласии с выставленными баллами, о случаях удаления с олимпиады, а также о времени и месте ознакомления с результатами олимпиады.

Дежурный по аудитории объявляет участникам регламент Олимпиады (о продолжительности олимпиады, порядке подачи апелляций о несогласии с выставленными баллами, о случаях удаления с олимпиады, а также о времени и месте ознакомления с результатами олимпиады), сверяет количество сидящих в аудитории с количеством участников в списках.

Перед началом олимпиады каждый участник обеспечивается листами с заданиями Олимпиады. Для выполнения заданий олимпиады каждому участнику требуется тетрадь в клетку. Рекомендуется выдача отдельных листов для черновиков (черновики не проверяются).

Перед началом тура участник заполняет титульный лист, указывая на нём свои данные. Категорически запрещается делать какие-либо записи, указывающие на авторство работы на беловых листах.

Необходимо указать на доске время начала и время окончания выполнения заданий.

Во время Олимпиады участники:

– должны соблюдать установленный порядок проведения Олимпиады;

– должны следовать указаниям организаторов;

– не имеют права общаться друг с другом, свободно перемещаться по аудитории;

– могут выходить из аудитории только в сопровождении дежурного, при этом выносить из аудитории задания и бланки с решениями запрещается;

– не вправе пользоваться справочными материалами, средствами связи и электронно-вычислительной техникой.

В случае нарушения участником Олимпиады Порядка и (или) утверждённых требований к организации и проведению муниципального этапа Олимпиады по математике, представитель Организатора Олимпиады вправе удалить данного участника олимпиады из аудитории, составив акт об удалении участника олимпиады. Участники олимпиады, которые были удалены, лишаются права дальнейшего участия в олимпиаде по математике в текущем году.

Во время проведения олимпиады участники могут задавать вопросы по условиям задач один раз после начала тура по истечении 30 минут с момента начала. Ответы на вопросы в форме устного объявления во всех аудиториях параллели осуществляют члены Жюри Олимпиады.

По истечении времени, отведенного на выполнение задания (по желанию, досрочно), участники обязаны сдать тетради с решениями и задания Олимпиады дежурному и выйти из аудитории.

2.3. Порядок регистрации участников муниципального этапа Олимпиады

Все участники Олимпиады проходят в обязательном порядке процедуру регистрации.

Регистрация обучающихся для участия в Олимпиаде осуществляется Оргкомитетом перед началом проведения тура.

При регистрации представители Оргкомитета проверяют правомочность участия прибывших обучающихся в Олимпиаде и достоверность имеющейся в распоряжении Оргкомитета информации о них.

Документами, подтверждающими правомочность участия обучающихся в Олимпиаде, являются:

– заявка образовательного учреждения на участие в Олимпиаде;

– копия приказа директора образовательного учреждения о направлении обучающегося на муниципальный этап Олимпиады по математике и назначении сопровождающего лица;

– справка, выданная образовательным учреждением на участника;

– паспорт или свидетельство о рождении обучающегося;

– страховой медицинский полис (оригинал);

– медицинская справка на каждого участника с отметкой врача о допуске к участию в Олимпиаде;

– медицинская справка об эпидокружении.

По результатам регистрации информация о каждом участнике должна быть сверена с данными о нем, представленными в электронном банке данных участников муниципального этапа олимпиады школьников.

2.4. Перечень необходимого материально-технического обеспечения муниципального этапа Олимпиады

Тиражирование заданий осуществляется с учётом следующих параметров: листы бумаги формата А5 или А4, черно-белая печать. Допускается выписывание условий заданий на доску.

Для выполнения заданий олимпиады каждому участнику требуется тетрадь в клетку, в силу того, что на математических олимпиадах предлагаются задачи на разрезание фигур, задачи на клетчатых досках, задачи, требующие построения рисунков и графиков.

Рекомендуется выдача отдельных листов для черновиков (черновики не проверяются).

Участники используют свои письменные принадлежности: авторучка с синими, фиолетовыми или черными чернилами, циркуль, линейка, карандаши. Запрещено использование для записи решений ручек с красными или зелеными чернилами.

2.5. Перечень справочных материалов, средств связи и электронно-вычислительной техники, разрешенных к использованию во время проведения муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников

Выполнение заданий математических олимпиад не предполагает использование каких-либо справочных материалов, средств связи и электронно-вычислительной техники.

Участникам во время проведения олимпиады в аудитории запрещено иметь при себе средства связи (в том числе и в выключенном виде), электронно-вычислительную технику, фото-, аудио- и видеоаппаратуру, справочные материалы, письменные заметки и иные средства хранения и передачи информации.

2.6. Процедура шифрования, дешифрования и оценивания выполненных заданий

Для шифрования и дешифрования работ Оргкомитетом создается специальная комиссия в количестве не менее двух человек: по одному на каждый класс и председателя шифровальной комиссии.

Председатель осуществляет связь между шифровальной комиссией и представителем Жюри. После окончания олимпиады работы участников отдельно по каждому классу передаются шифровальной комиссии на шифровку. На титульном листе пишется соответствующий шифр, указывающий номер класса и номер работы (5-01, 5-02, …, 11-01, 11-02, …), который дублируется на первой (беловой) странице работы. После этого титульный лист снимается. Все страницы работы, содержащие указание на авторство этой работы, при шифровке изымаются и проверке не подлежат.

Все титульные листы (отдельно для каждого класса) отдаются председателю шифровальной комиссии, который помещает их в сейф и хранит там до конца проверки.

Расшифровка работ осуществляется **после** составления предварительной итоговой таблицы и предварительного определения победителей и призеров олимпиады.

Работа по шифрованию, проверке и процедуре внесения баллов в компьютер должна быть организована так, чтобы любая информация о рейтинге любого участника Олимпиады была доступна только члену шифровальной комиссии по классу и председателю комиссии.

Решение каждой задачи оценивается Жюри в соответствии с критериями и методикой оценки, разработанной региональной предметно-методической комиссией. Жюри рассматривает записи решений, приведенные в чистовике. Черновик не рассматривается.

Для координации работы по проверке выполнения заданий участниками председатель Жюри в каждом классе назначает из числа членов Жюри своего заместителя – куратора класса.

Количественный состав Жюри определяется из расчета: два члена Жюри на проверку одной задачи. По каждой задаче работа каждого участника должна быть оценена двумя членами Жюри, закрепленными за этой задачей. В случае расхождения их оценок вопрос об окончательном определении баллов, выставляемых за решение указанной задачи, определяется председателем Жюри или куратором класса.

Результаты проверки всех работ участников Олимпиады члены Жюри заносят в итоговую таблицу ведомости оценивания работ участников Олимпиады (приложение 1).

2.7. Процедура разбора заданий олимпиады

Основная цель процедуры разбора заданий – знакомство участников Олимпиады с основными идеями решения каждого из предложенных заданий, а также с типичными ошибками, допущенными участниками Олимпиады при выполнении заданий, знакомство с критериями оценивания.

В процессе проведения разбора заданий участники Олимпиады должны получить всю необходимую информацию по поводу объективности оценки их работ - члены жюри дают аргументированные пояснения по выставлению баллов, что приводит к уменьшению числа необоснованных апелляций по результатам проверки решений.

Разбор олимпиадных заданий и анализ выполненных заданий проводится после их проверки и анализа, но до проведения процедуры показа работ.

Разбор олимпиадных заданий муниципального этапа может быть организован очно и (или) через сеть Интернет, путем размещения ответов на задания (решения заданий) на сайте оргкомитета или размещения записи произведенного представителем жюри муниципального этапа разбора решений.

В ходе разбора заданий представители Жюри подробно объясняют критерии оценивания каждого из заданий и дают общую оценку по итогам выполнения заданий. Кроме того, возможно представление наиболее удачных вариантов выполнения олимпиадных заданий, анализ типичных ошибок, допущенных участниками Олимпиады, пояснение критериев выставления оценок при неполных решениях или при решениях, содержащих ошибки.

В отдельных случаях допускается очное проведение разбора заданий сразу по окончании тура. В этом случае представители Жюри подробно объясняют критерии оценивания каждого из заданий, а также приводят возможные варианты решения заданий. При этом для проведения разбора необходимы отдельные помещения для каждого класса, обеспеченные доской, вмещающие всех участников и сопровождающих лиц по данному классу.

2.8. Процедура показа олимпиадных работ

После опубликования предварительных результатов проверки олимпиадных работ Участники имеют право ознакомиться со своими работами.

Во время показа работ каждый участник знакомится с оценками, выставленными Жюри за каждое задание и с замечаниями по решениям задач, приведённым в его работе. При проведении показа работ члены Жюри дают участнику олимпиады аргументированные пояснения по снижению баллов.

Участник имеет право задать членам Жюри вопросы по оценке приведенных им решений задач, в том числе сообщить о своем несогласии с выставленными баллами. В случае несогласия участника олимпиады с выставленными баллами, он подает апелляцию. Процедура подачи апелляции определяется Организатором в соответствии с Порядком. Важно отметить, что баллы в работах могут быть изменены только после рассмотрения апелляции и принятия положительного решения по их изменению. Необходимость подачи апелляции для изменения баллов распространяется и на случай установления технической ошибки по внесению баллов в протокол.

Работы участников хранятся Оргкомитетом Олимпиады в течение одного года с момента её окончания.

2.9. Порядок проведения апелляции

В целях обеспечения права на объективное оценивание работы участники олимпиады вправе подать в письменной форме апелляцию о несогласии с выставленными баллами в Жюри муниципального этапа олимпиады.

Участник олимпиады перед подачей апелляции вправе убедиться в том, что его работа проверена и оценена в соответствии с установленными критериями и методикой оценивания выполненных олимпиадных заданий.

Апелляции участников Олимпиады рассматриваются Жюри совместно с Оргкомитетом. Для проведения апелляции Оргкомитет Олимпиады создает апелляционную комиссию из членов жюри (не менее трех человек).

Порядок проведения апелляции доводится до сведения участников Олимпиады, сопровождающих их лиц перед началом проведения Олимпиады.

Для проведения апелляции участник Олимпиады подает письменное заявление. Заявление на апелляцию принимается в отведенное Организатором время после окончания показа работ на имя председателя Жюри в установленной форме (приложение 2).

При рассмотрении апелляции обязательно присутствует участник Олимпиады, подавший заявление, имеющий при себе документ, удостоверяющий личность.

Рассмотрение апелляции проводится в спокойной и доброжелательной обстановке.

Апелляция участника Олимпиады рассматривается строго в день, объявленный Организатором Олимпиады.

По результатам рассмотрения апелляции выносится одно из следующих решений:

– об отклонении апелляции и сохранении выставленных баллов;

– об удовлетворении апелляции и корректировке баллов.

Критерии и методика оценивания олимпиадных заданий не могут быть предметом апелляции и пересмотру не подлежат.

Решения по апелляции принимаются простым большинством голосов. В случае равенства голосов председатель Жюри имеет право решающего голоса.

Решения по апелляции являются окончательными и пересмотру не подлежат.

Проведение апелляции оформляется протоколами (приложение 3), которые подписываются членами Жюри и Оргкомитета.

Протоколы проведения апелляции передаются председателю Жюри для внесения соответствующих изменений в протокол и отчётную документацию.

Документами по проведению апелляции являются:

– письменные заявления об апелляциях участников Олимпиады;

– журнал (листы) регистрации апелляций;

– протоколы проведения апелляции, которые хранятся в органе исполнительной власти субъекта Российской Федерации в сфере образования в течение 5 лет.

2.10. Порядок подведения итогов Олимпиады

Индивидуальные результаты участников муниципального этапа Олимпиады с указанием сведений об участниках (фамилия, инициалы, класс, количество баллов, учебное заведение, город (регион)) заносятся в рейтинговую таблицу результатов участников муниципального этапа Олимпиады по математике, представляющую собой ранжированный список участников, расположенных по мере убывания набранных ими баллов (итоговый балл каждого участника подсчитывается как сумма баллов за выполнение всех заданий). Участники с равным количеством баллов располагаются в алфавитном порядке.

На основании итоговой таблицы и в соответствии с квотой, установленной Организатором муниципального этапа Олимпиады определяются победители и призеры муниципального этапа Олимпиады.

Окончательные итоги Олимпиады подводятся на заключительном заседании Жюри после завершения процедуры рассмотрения всех поданных участниками апелляций.

Документом, фиксирующим итоговые результаты муниципального этапа Олимпиады, является протокол Жюри муниципального этапа, подписанный его председателем, а также всеми членами Жюри (приложение 4).

Председатель жюри передает протокол по определению победителей и призеров в Оргкомитет для подготовки приказа об итогах муниципального этапа Олимпиады.

Список всех участников Олимпиады с указанием набранных ими баллов и типом полученного диплома (победителя или призера) заверяется председателем Оргкомитета Олимпиады.

Официальным объявлением итогов Олимпиады считается вывешенная на всеобщее обозрение в месте проведения Олимпиады итоговая таблица результатов выполнения олимпиадных заданий, заверенная подписями председателя и членов жюри или итоговая таблица, размещенная в сети Интернета на сайте Оргкомитета.

3. Структура туров по классам, принципы составления олимпиадных заданий и формирования комплектов олимпиадных заданий

3.1. Общие положения

Задания муниципального этапа олимпиады удовлетворяют следующим требованиям:

1. Задания должны носить творческий характер и проверять не степень усвоения участником олимпиады различных разделов школьной математики, а его способность к нахождению решений новых для него задач. Большая часть заданий должна включать в себя элементы научного творчества.

2. В задания нельзя включать задачи по разделам математики, не изученным в соответствующем классе к моменту проведения олимпиады.

3. Задания олимпиады должны быть различной сложности для того, чтобы, с одной стороны, предоставить большинству участников возможность выполнить наиболее простые из них, с другой стороны, достичь одной из основных целей олимпиады - определения наиболее способных участников. Желательно, чтобы с первым заданием успешно справлялись около 70% участников, со вторым - около 50%, с третьим - 20%-30%, а с последними - лучшие из участников олимпиады.

4. В задания должны включаться задачи, имеющие привлекательные, запоминающиеся формулировки.

5. Формулировки задач должны быть корректными, четкими и понятными для участников. Задания не должны допускать неоднозначности трактовки

условий. Задания не должны включать термины и понятия, не знакомые учащимся данной возрастной категории.

6. Желательно составление заданий олимпиады из новых задач, специально подготовленных методической комиссией для олимпиады. В случае, если задания олимпиады подбираются из печатных изданий и Интернет-ресурсов, необходимо, чтобы эти источники были неизвестны участникам Олимпиады. При этом задания олимпиады не должны составляться на основе одного источника, с целью уменьшения риска знакомства одного или нескольких ее участников со всеми задачами, включенными в вариант. Олимпиада должна выявлять не энциклопедичность знаний Участника, а его математические способности.

3.2. Критерии и методики оценивания выполнения олимпиадных заданий

Для повышения качества проверки обязательным является требование двух независимых проверок каждого решения.

Наилучшим образом зарекомендовала себя на математических олимпиадах 7-балльная шкала, действующая на всех математических соревнованиях от начального уровня до Международной математической олимпиады. Каждая задача оценивается целым числом баллов от 0 до 7. Итог подводится по сумме баллов, набранных участником.

Баллы	*Правильность (ошибочность) решения*
7	Полное верное решение.
6-7	Верное решение. Имеются небольшие недочеты, в целом не влияющие на решение.
5-6	Решение содержит незначительные ошибки, пробелы в обоснованиях, но в целом верно и может стать полностью правильным после небольших исправлений или дополнений.
4	Верно рассмотрен один из двух (более сложный) существенных случаев. Предложенное решение допускает разбиение на этапы, верно выполнена большая их часть, но полное решение отсутствует.
2-3	Доказаны вспомогательные утверждения, помогающие в решении задачи.
1	Рассмотрены отдельные важные случаи при отсутствии решения (или при ошибочном решении).
0	Решение неверное, продвижения отсутствуют.
0	Решение отсутствует.

Любое правильное решение оценивается в 7 баллов. Недопустимо снятие баллов за то, что решение слишком длинное, или за то, что решение школьника отличается от приведенного в методических разработках или от других решений, известных жюри; при проверке работы важно вникнуть в логику рассуждений участника и оценить степень ее правильности и полноты.

Олимпиадная работа не является контрольной работой участника, поэтому любые исправления в работе, в том числе зачеркивание ранее написанного текста, не являются основанием для снятия баллов; недопустимо снятие баллов в работе за неаккуратность записи решений при ее выполнении.

Баллы не выставляются «за старание Участника», в том числе за запись в работе большого по объему текста, не содержащего продвижений в решении задачи.

Победителями олимпиады в одной параллели могут стать несколько участников, набравших наибольшее количество баллов

3.3. Тематика заданий муниципального этапа олимпиады

В приведённом списке тем для пар классов некоторые темы могут относиться только к более старшему из них (в соответствии с изученным материалом).

5, 6—7 КЛАССЫ

Числа и вычисления.

Натуральные числа и нуль. Десятичная система счисления.

Арифметические действия с натуральными числами. Представление числа в десятичной системе.

Делители и кратные числа. Простые и составные числа. НОК и НОД. Понятие о взаимно простых числах. Разложение числа на простые множители.

Чётность.

Деление с остатком. Признаки делимости на 2, 3, 5, 6, 9.

Обыкновенные дроби. Сравнение дробей. Арифметические действия с обыкновенными дробями. Десятичные дроби.

Отношения. Пропорции. Основное свойство пропорции. Прямая и обратная пропорциональность величин. Проценты.

Положительные и отрицательные числа. Модуль числа. Сравнение положительных и отрицательных чисел. Арифметические действия с положительными и отрицательными числами, свойства арифметических действий. Целые числа. Рациональные числа.

Уравнения.

Уравнение с одной переменной. Корни уравнения. Линейное уравнение.

Функции.

Функция. График функции. Функции $y = kx$, $y = kx + b$.

Текстовые задачи, сводящиеся к решению уравнений.

Представление о начальных понятиях геометрии, геометрических фигурах. Равенство фигур.

Отрезок. Длина отрезка и её свойства. Расстояние между точками. Угол. Виды углов. Смежные и вертикальные углы и свойства. Пересекающиеся и параллельные прямые. Перпендикулярные прямые. Треугольник и его элементы. Признаки равенства треугольников. Сумма углов треугольника.

Представление о площади фигуры.

Специальные олимпиадные темы.

Числовые ребусы. Взвешивания.

Логические задачи. Истинные и ложные утверждения. «Оценка + пример».

Построение примеров и контрпримеров.

Инвариант.

Принцип Дирихле.

Разрезания.

Раскраски.

Игры.

8—9 КЛАССЫ

Числа и вычисления.

Натуральные числа и нуль. Десятичная система счисления. Арифметические действия с натуральными числами. Представление числа в десятичной системе.

Делители и кратные числа. Простые и составные числа. Взаимно простые числа.

Разложение числа на простые множители. Чётность. Деление с остатком. Признаки делимости на 2^k, 3, 5^k, 6, 9, 11.

Свойства факториала. Свойства простых делителей числа и его степеней.

Обыкновенные дроби. Сравнение дробей. Арифметические действия с обыкновенными дробями.

Десятичные дроби.

Отношения. Пропорции. Основное свойство пропорции. Прямая и обратная пропорциональность величин. Проценты.

Положительные и отрицательные числа. Модуль числа. Сравнение положительных и отрицательных чисел. Арифметические действия с положительными и отрицательными числами, свойства арифметических действий.

Целые числа. Рациональные числа. Понятие об иррациональном числе. Изображение чисел точками на координатной прямой.

Числовые неравенства и их свойства. Операции с числовыми неравенствами.

Квадратный корень.

Выражения и их преобразования.

Степень с натуральным показателем и её свойства. Многочлены. Формулы сокращённого умножения. Разложение многочленов на множители. Теорема Безу.

Квадратный трёхчлен: выделение квадрата двучлена, разложение на множители.

Арифметическая и геометрическая прогрессии.

Уравнения и неравенства.

Уравнение с одной переменной. Корни уравнения. Линейное уравнение. Квадратное уравнение. Формула корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Решение рациональных уравнений.

Уравнение с двумя переменными. Система уравнений. Решение системы двух линейных уравнений с двумя переменными. Решение простейших нелинейных систем.

Графическая интерпретация решения систем уравнений с двумя переменными.

Неравенства. Линейные неравенства с одной переменной и их системы. Неравенства второй степени с одной переменной. Неравенства о средних.

Текстовые задачи, сводящиеся к решению уравнений, неравенств, систем уравнений.

Функции.

Прямоугольная система координат на плоскости.

Функция. Область определения и область значений функции. График функции. Возрастание функции, сохранение знака на промежутке.

Функции: $y = kx$, $y = kx + b$, $= k/x$, $y = x^2$, $y = x^3$, $y = ax^2 + bx + c$, $y = |x|$. Преобразование графиков функций. Свойства квадратного трёхчлена. Геометрические свойства графика квадратичной функции.

Планиметрия.

Треугольник и его элементы. Признаки равенства треугольников. Сумма углов треугольника.

Подобие треугольников. Признаки подобия треугольников.

Неравенство треугольника.

Средняя линия треугольника и её свойства.

Соотношения между сторонами и углами треугольника. Свойства равнобедренного и равностороннего треугольников. Прямоугольный треугольник. Теорема Пифагора. Решение прямоугольных треугольников.

Четырёхугольники. Параллелограмм, его свойства и признаки. Прямоугольник, ромб, квадрат и их свойства. Трапеция. Средняя линия трапеции и её свойства. Площади четырёхугольников.

Понятие о симметрии.

Окружность и круг. Касательная к окружности и её свойства. Центральные и вписанные углы. Окружность, описанная около треугольника. Окружность, вписанная в треугольник.

Угол между касательной и хордой. Пропорциональные отрезки в окружности.

Задачи на построение с помощью циркуля и линейки.

Вектор. Угол между векторами. Координаты вектора. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Скалярное произведение векторов.

Специальные олимпиадные темы.

Логические задачи. Истинные и ложные утверждения.

«Оценка + пример».

Построение примеров и контрпримеров.

Принцип Дирихле.

Разрезания.

Раскраски.

Игры.

Инвариант.

Элементы комбинаторики.

Диофантовы уравнения (уравнения в целых числах).

10—11 КЛАССЫ

Числа и вычисления.

Делимость. Простые и составные числа. Разложение числа на простые множители. Чётность. Деление с остатком. Признаки делимости на 2k, 3, 5k, 6, 9, 11. Свойства факториала. Свойства простых делителей числа и его степеней. Взаимно простые числа. Целые числа. Рациональные числа. Иррациональные числа. Число π.

Выражения и их преобразования.

Многочлены. Формулы сокращённого умножения. Разложение многочленов на множители. Теорема Безу.

Арифметическая и геометрическая прогрессии.

Корень n-й степени и его свойства. Свойства степени с рациональным показателем.

Тригонометрия.

Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Преобразования тригонометрических выражений. Свойства тригонометрических функций: ограниченность, периодичность.

Уравнения и неравенства.

Уравнения с одной переменной. Квадратные уравнения. Теорема Виета. Иррациональные уравнения. Показательные и логарифмические уравнения, их системы. Тригонометрические уравнения.

Неравенства с одной переменной. Решение неравенств методом интервалов. Показательные и логарифмические неравенства.

Уравнения и неравенства, содержащие переменную под знаком модуля. Простейшие уравнения, неравенства и системы с параметрами.

Неравенства второй степени с одной переменной. Неравенства о средних. Системы уравнений.

Текстовые задачи, сводящиеся к решению уравнений, неравенств, систем уравнений.

Функции.

Числовые функции и их свойства: периодичность, чётность и нечётность, экстремумы, наибольшее и наименьшее значения, промежутки знакопостоянства, ограниченность. Понятие об обратной функции. Свойство графиков взаимно обратных функций.

Тригонометрические функции числового аргумента: синус, косинус, тангенс, котангенс. Свойства и графики тригонометрических функций.

Показательная функция, её свойства и график. Логарифмическая функция, её свойства и график. Степенная функция, её свойства и график.

Производная, её геометрический и механический смысл.

Применение производной к исследованию функций, нахождению их наибольших и наименьших значений и построению графиков. Построение и преобразование графиков функций.

Касательная и её свойства.

Планиметрия.

Признаки равенства треугольников. Признаки подобия треугольников. Неравенство треугольника. Площадь треугольника.

Многоугольники. Правильные многоугольники.

Окружность. Касательная к окружности и её свойства. Центральные и вписанные углы. Окружность, описанная около треугольника. Окружность, вписанная в треугольник.

Угол между касательной и хордой. Пропорциональные отрезки в окружности.

Вектор. Свойства векторов.

Стереометрия.

Взаимное расположение прямых в пространстве.

Свойства параллельности и перпендикулярности прямых.

Взаимное расположение прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Свойства параллельности и перпендикулярности прямых и плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах.

Взаимное расположение двух плоскостей. Свойства параллельности и перпендикулярности плоскостей. Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный и многогранный углы. Линейный угол двугранного угла.

Параллелепипед. Пирамида. Призма.

Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между точками.

Вектор в пространстве.

Специальные олимпиадные темы.

«Оценка + пример».

Построение примеров и контрпримеров.

Принцип Дирихле.

Раскраски.

Игры.

Метод математической индукции.

Геометрические свойства графиков функций.

Элементы комбинаторики.

Диофантовы уравнения (уравнения в целых числах).

3.4. Примеры заданий муниципального этапа с решениями

(задания муниципального этапа Олимпиады 2019 года)

5 Класс

5.1. *20 школьников пришли на олимпиаду по математике. Каждый, кто принес карандаш, принес и ручку. Забыли дома карандаши 12 человек, а ручку – 2 школьника. На сколько меньше школьников, которые принесли карандаш, чем тех, которые принесли ручку, но забыли карандаш?*

Ответ. 2.

Решение. 8 школьников принесли карандаш, значит и ручку. 18 школьников принесли ручку. Значит, ручку без карандаша принесли 10 школьников. Тогда 10-8=2.

5.2. *Три студентки Анна, Вика и Маша учатся на литературном, историческом и биологическом факультетах. Если Анна литератор, то Маша не историк. Если Вика не историк, то Анна литератор. Если Маша не литератор, то Вика – биолог. Кто из девочек на каком факультете учится?*

Ответ. Вика – историк, Анна – биолог, Маша – литератор.

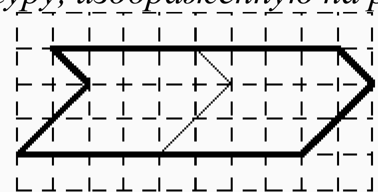
Решение. Предположим, что Вика не историк, тогда (по условию 2) Анна литератор, но если Анна литератор, тогда Маша не историк — получилось явное противоречие. Значит, Вика — историк. Тогда Маша литератор — иначе (по условию 3) Вика была бы биологом. Значит, Анна — биолог.

5.3. *Фальшивомонетчик изготовил по заказу фальшивые монеты. В итоге у него получилось три кучки: 15, 19 и 25 штук, в одну из которых случайно попала настоящая монета. Все монеты имеют одинаковый вид, фальшивые монеты весят одинаково, но отличаются по весу от настоящей. Может ли фальшивомонетчик за одно взвешивание на чашечных весах без гирь найти кучку, в которой все монеты - фальшивые?*

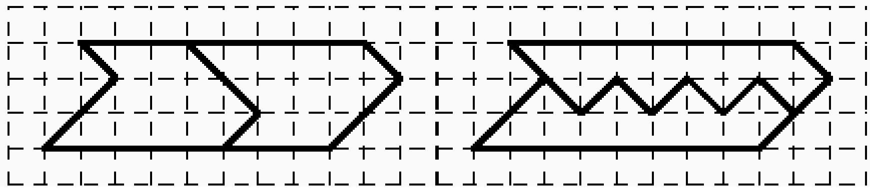
Ответ. Может.

Решение. Положим на одну чашу весов все монеты из первой кучки, а на другую – 15 монет из второй (или из третьей) кучки. Если весы будут в равновесии, то в первой кучке все монеты – фальшивые. Если равновесия нет, то кучка, монеты которой не участвуют во взвешивании, содержит только фальшивые монеты.

5.4. *Придумайте как можно еще (способом отличным от приведенного на рисунке) разрезать фигуру, изображенную на рисунке на две равные части.*



Решение. Приведём ещё два возможных варианта разреза, кроме приведённого в условии.



5.5. *Четыре куклы и пять роботов стоят 4100 руб., а пять кукол и четыре робота стоят 4000. Сколько стоит одна кукла?*

Ответ. 400 рублей.

Решение. Коротко запишем условие задачи:

4к+5р=4100,

5к+4р=4000.

Тогда 9к+9р=8100 и стоимость одной куклы вместе с одним роботом будет 900 рублей. Тогда 4 куклы и 4 робота стоят 3600 рублей, а значит одна кукла стоит 400 рублей.

6 класс

6.1. *Шестьдесят учеников поехали на экскурсию в зоопарк. По возвращении в школу оказалось, что 55 из них забыли в зоопарке перчатки, 52 – шарф и 50 умудрились забыть шапки. Найдите наименьшее количество самых рассеянных учеников – тех, кто потерял все три вещи.*

Ответ. 37 учеников.

Решение. Из условия следует, что у пяти учеников есть перчатки, у восьми – шарф и у десяти – шапка. Таким образом, хотя бы по одной вещи есть не более чем у 5 + 8 + 10 = 23 человек. А значит, не менее чем 60 – 23 = 37 человек потеряли все три вещи. Все три вещи потеряют ровно 37 человек, если каждый из остальных 23 потеряет ровно по две вещи.

6.2. *Есть 7 сейфов и 7 кодов к ним, причем неизвестно какой код от какого сейфа. За какое наименьшее число попыток можно гарантированно соотнести коды и сейфы?*

Ответ. 21 попытка.

Решение. Вводим первый код по очереди на каждом из сейфов. Если один из сейфов открылся — оставляем этот сейф и код. Если же среди первых 6 сейфов ни один не открылся, то этот код соответствует седьмому сейфу. Использовано не более шести попыток и осталось 6 сейфов и 6 кодов. Снова берем один код и вводим его на всех сейфах подряд. Для того чтобы определить, какому сейфу соответствует этот код, нужно не более 5 попыток. И так далее. Всего понадобится не более 6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1 = 21 попытки.

6.3. *Пусть* $a_1 \cdot a_2 \cdot \ldots \cdot a_{50} = 1$*, где* $a_1, a_2, \ldots, a_{50}$ *– целые числа. Докажите, что* $a_1 + a_2 + \cdots + a_{50} \neq 0$

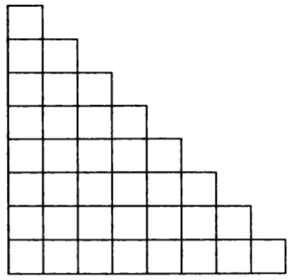
Доказательство. Очевидно, что все числа $a_1, a_2, \ldots, a_{50}$ равны ±1. В этом случае сумма может равняться нулю, только если единиц и минус единиц поровну – по 25. Но тогда их произведение равнялось бы –1.

6.4. *Петя и Маша сделали яблочный сок. Всего у них получилось 10 л. Они разлили его по двум бутылям. Но оказалось, что Маше тяжело нести свою бутыль, поэтому она перелила часть сока в бутыль Пете. При этом у Пети получилось в три раза больше, а у Маши в три раза меньше. Сколько литров пришлось нести Пете?*

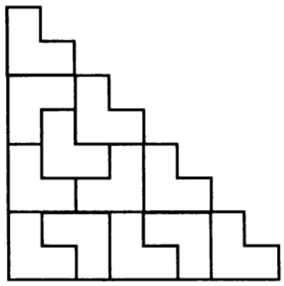
Ответ. 7,5 л.

Решение. Пусть Маша, прежде чем перелить сок Пете, перельёт его в отдельную бутыль. По условию, если добавить этот сок Пете, то у того станет в три раза больше сока (у Маши – в три раза меньше). Значит, сейчас у Маши и Пети сока поровну, а в отдельной бутыли сока в два раза больше, чем у каждого из них. Это значит, что в бутыли сейчас половина всего имеющегося сока, то есть 5 л, а у Пети и Маши – по 2,5 л. Поэтому в конце у Пети станет 2,5 + 5 = 7,5 л.

6.5. *Можно ли разрезать изображенную на рисунке фигуру на трехклеточные уголки?*



Ответ. Да.
Решение.



7 класс

7.1. *Маша опросила подружек из своего ансамбля и получила следующие ответы: 25 из них занимаются математикой, 30 были в Москве, 28 ездили на поезде. Среди ездивших на поезде 18 занимаются математикой и 17 были в Москве. 16 подружек занимаются математикой и были в Москве, притом среди них 15 еще и ездили на поезде. При этом в ансамбле всего 45 девочек. Возможно ли это?*

Ответ. Нет.
Решение. Посчитаем количество девочек, которые не были в Москве, не занимаются математикой, и не ездили на поезде. Получим
45-25-30-28+16+18+17-15=-2<0, чего быть не может.

7.2. *В столовой стоят шестнадцать чашек с чаем. Маше надо сделать так, чтобы во всех чашках чая было поровну, причем за один шаг можно брать и уравнивать количество чая ровно в двух чашках. Сможет ли Маша выполнить задание?*

Ответ. Да.
Решение. 16 - это степень двойки. Решим эту задачу сначала для четырех чашек, потом для 8, потом для 16.

Разделим чашки на пары: 1-2, 3-4, 5-6, 7-8, 9-10, 11-12, 13-14, 15-16 и уравняем количества чая в каждой паре чашек. Теперь у нас две совершенно одинаковые восьмерки: 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15 и 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16. Уравняем количество чая в чашках первой восьмерки и точно таким же способом в чашках второй. Разделим эти чашки по парам (для первой восьмерки) 1-3, 5-7, 9-11, 13-15, получим 2 одинаковые четверки: 1, 5, 9, 13 и 3, 7, 11, 15. В каждой четверке разделим четыре чашки по парам и, уравняв количества воды в этих парах, сведем задачу к случаю двух чашек. Но в двух чашках количество воды можно уравнять по условию. Со второй восьмеркой чашек делаем точно так же.

7.3. *В 60 люстрах (у каждой люстры по 4 плафона) нужно поменять плафоны. У каждого электрика на смену одного плафона уходит 5 минут. Всего будет работать 48 электриков. Одновременно менять в люстре два плафона нельзя. Какое наименьшее время необходимо для смены всех плафонов во всех люстрах?*

Ответ. 25 минут

Решение. Покажем, как надо действовать. Сначала 48 электриков меняют по одному плафону в 48 люстрах, на это уходит 5 минут, и у 48 люстр один плафон заменен, у 12 — ни один не заменен. Затем 12 электриков меняют плафоны у тех люстр, у которых еще не меняли, остальные 36 электриков меняют в 36 люстрах вторые плафоны. На это опять уходит 5 минут, получаем 36 люстр с двумя новыми плафонами и 24 — с одним. Теперь 24 электрика меняют вторые плафоны, и 24 — третьи. Теперь 24 люстры с тремя новыми плафонами и 36 — с двумя. Теперь 36 электриков меняют 36 третьих плафонов и 12 электриков — 12 четвёртых плафонов. Теперь 48 люстр с тремя новыми плафонами и 12 — с четырьмя. Последний этап — 48 электриков меняют последние плафоны на 48 люстрах. Итак, за 5 этапов, т.е. за 25 минут, все плафоны в люстрах заменены. Покажем, что меньше чем за 25 минут это сделать нельзя. Нужно заменить $60 \cdot 4 = 240$ плафонов. На каждый плафон нужно 5 минут, значит, всего не меньше, чем $240 \cdot 5 = 1200$ минут. Но у нас есть 48 электриков, значит, это можно сделать за $1200 : 48 = 25$ минут, но никак не меньше.

7.4. *Найдите периметр прямоугольника, если сумма длин двух его сторон равна 10дм, а трех сторон – 14дм.*

Ответ. 18дм, 19дм или 20дм.

Решение. Если сумма двух соседних сторон равна 10дм, то периметр равен 20дм, причём это не противоречит условию на сумму трёх сторон. Если сумма противоположных сторон равна 10дм, то каждая из этих сторон равна 5дм. При этом соседняя с ними сторона равна 4дм или 4,5дм.

7.5. *Тренер по баскетболу хочет взять к себе в команду трех самых высоких мальчиков. Всего на просмотр пришли 25 мальчиков, каждые два из которых разного роста. За один раз тренер может посмотреть 5 мальчиков и присвоить им места с 1 по 5. Как нужно организовать просмотр мальчиков, чтобы тренер мог выбрать себе ребят в команду за 7 просмотров?*

Решение. Разобьём всех мальчиков на пять групп по пять мальчиков в каждой. Сравним мальчиков внутри каждой группы. На это потребуется 5 просмотров. Шестым просмотром сравним самых высоких мальчиков каждой группы. После этого обозначим группы буквами А, Б, В, Г, Д в порядке убывания роста самых высоких в группе, а мальчиков внутри группы обозначим индексами 1, 2, 3, 4, 5 также в порядке убывания их роста. Составим таблицу роста мальчиков.

$А_1$	$Б_1$	$В_1$	$Г_1$	$Д_1$
$А_2$	$Б_2$	$В_2$	$Г_2$	$Д_2$
$А_3$	$Б_3$	$В_3$	$Г_3$	$Д_3$
$А_4$	$Б_4$	$В_4$	$Г_4$	$Д_4$
$А_5$	$Б_5$	$В_5$	$Г_5$	$Д_5$

Заметим, что мальчики из групп Г и Д не могут попасть в команду, так как рост каждого из них меньше, чем рост мальчиков $А_1$, $Б_1$ и $В_1$. Также попасть в команду не могут мальчики $А_4$, $Б_4$, $В_4$, $А_5$, $Б_5$, $В_5$. Кроме того, так как $А_1 > Б_1 > В_1 > В_2 > В_3$, то попасть в команду не смогут и ребята $В_2$ и $В_3$. А так как $А_1 > Б_1 > Б_2 > Б_3$, то и $Б_3$ – не попадет. Таким образом, в команду могут попасть только шесть мальчиков: $А_1$, $А_2$, $А_3$, $Б_1$, $Б_2$, $В_1$. Но уже известно, что мальчик, обозначенный $А_1$, – самый высокий. Седьмым просмотром мы сравним 5 остальных мальчиков и тем самым выявим ребят, имеющих второй и третий по величине рост.

8 класс

8.1. *В классе 30 учеников. Каждый ученик имеет однотонную футболку и однотонные брюки. Причем и футболки, и брюки ровно 15 различных цветов. Всегда ли найдутся 15 учеников, у любых двух из которых разные по цвету футболки и разные по цвету брюки?*

Ответ. Не всегда.

Решение. Можно построить пример, что даже трех учеников, удовлетворяющих условию, можно не найти. Пусть 15 учеников имеют футболки разных цветов и брюки одного цвета, а 15 оставшихся учеников имеют брюки разных цветов (среди них есть и тот цвет, который был у брюк первых 15 учащихся) и футболки одного цвета (этот цвет встречался и среди футболок первых 15 учащихся). Тогда среди любых трех учеников двое будут либо из группы с футболками разных цветов, либо из группы с брюками разных цветов, но тогда эти двое имеют либо брюки, либо футболки одного цвета.

8.2. *Вика и Маша решили украсить комнату шариками. Они купили 15 упаковок шариков. В каждой упаковке находится 1, 2, 3, …, 15 шариков соответственно (количество шариков на упаковке написано). Чтобы не было скучно надувать шарики, девочки придумали игру: они по очереди берут и надувают по одному шарику из любой упаковки, вскрывая если нужно новую упаковку. Проигрывает та, которая последней вскроет* *упаковку. Какая из девочек сможет гарантированно выиграть, независимо от игры соперницы, если первой берет шарик Вика?*

Ответ. Вика.

Решение. Вика должна распечатать все упаковки с четным числом шариков. На это ей понадобится максимум 7 ходов (если Маша тоже будет вскрывать такие упаковки, то ходов потребуется меньше). Так как упаковок с нечетными числом шариков больше, то, по крайней мере, одна из них останется нераспечатанной – она распечатывается в последнюю очередь. В остальных коробках суммарно нечетное число шариков, поэтому они закончатся после хода Вики, и последнюю упаковку вскроет Маша.

8.3. *Найдите целочисленные решения системы:*

$$\begin{cases} ab + c = 94, \\ a + bc = 95. \end{cases}$$

Ответ. $a=95$, $b=0$, $c=94$ или $a=31$, $b=2$, $c=32$.

Решение. Вычитая их второго уравнения первое, получим:

$$(\mathrm{a} - \mathrm{c})(1 - \mathrm{b}) = 1.$$

Так как a, b, c – целые числа, то возможны два случая:

1) a - $c=1$, 1 - $b=1$, т.е. $b=0$. Подставив в систему, получим $c=94$, $a=95$.

2) a - $c=-1$, 1 - $b=-1$, т.е. $c=a+1$, $b=2$. Поставляя b и c в первое уравнение, получим $a=31$, откуда $c=32$.

8.4. *Окружность с центром на стороне NP остроугольного треугольника MNP проходит через N и P, а стороны MN и MP пересекает в точках T и Q соответственно. При этом MT = MQ. Докажите, что треугольник MNP равнобедренный.*

Доказательство. Точка *O* – середина отрезка *NP* и центр данной окружности. Так как треугольники *MTQ* и *OTQ* равнобедренные, то $\angle MTQ = \angle MQT$, $\angle OTQ = \angle OQT$, поэтому $\angle OQM = \angle OTM$, $\angle OQP = \angle OTN$. Из равнобедренности треугольников *OPQ* и *OTN* следует, что $\angle OPQ = \angle OQP = \angle OTN = \angle ONT$, т.е. $\angle MPN = \angle MNP$, что и требовалось доказать.

8.5. *По кругу стоит 44 вазы с цветами. Количество цветов в любых двух соседних вазах отличается ровно на 1 цветок. Если Маша находит две вазы, в которых одинаковое число цветов, то она забирает себе цветы из обеих ваз. Докажите, что Маше достанутся цветы не менее чем из 28 ваз.*

Доказательство. Мысленно сгруппируем вазы, в которых поровну цветов. При этом ваз, содержащих максимальное и минимальное число цветов, может быть по одной, но в каждой из остальных групп ваз не меньше двух. В самом деле, если отметить по вазе с наибольшим и наименьшим числом цветов, то на каждой из двух дуг, на которые эти вазы разбивают окружность, каждое из промежуточных значений принимается хотя бы по разу. Теперь сосчитаем, сколько вазочек в каждой группе. Сумма полученных чисел равна 44, и среди них не больше двух единиц. Очевидно, число ваз, которые останутся полными, равно числу нечетных слагаемых в этой сумме, а наибольшее число нечетных слагаемых получается, когда два из них – единицы, а 14 – тройки. В этом случае нетронутых ваз остается 16, в остальных случаях – больше. Тогда Маше достанутся цветы не менее чем из 28 ваз.

Пример размещения цветов в вазах: 1, 2, 3, 2, 3, 2, 3, 4, 5, 4, 5, 4, 5…, 14, 15, 14, 15, 14, 15, 16.

Комментарий. Доказательство без примера оценивается в 5 баллов.

9 класс

9.1. *По кругу стоит 2019 ваз. В каждой вазе стоят белые и красные розы. Маша хочет переставить по одному цветку из каждой вазы в следующую за ней по часовой стрелке так, чтобы количество и белых, и красных роз в каждой вазе отличалось от первоначального. Сможет ли она это сделать?*

Ответ. Нет.

Решение. Пусть из вазы V_i в следующую за ней вазу V_{i+1} Маша переставила белую розу, тогда в вазу V_i из предыдущей вазы V_{i-1} (считаем что $V_0 = V_{2020}$) нужно переставить красную, иначе количество красных роз в ней не изменится. Аналогично, если Маша переставляла из вазы красную розу, то в нее нужно переставить белую. Но тогда, начиная с какой-то вазы, мы обойдем круг полностью и цвет переставленной в нее розы (2019 по счету) будет таким же, как и цвет переставленной из нее розы (первой по счету). И в этой вазе количество роз имеющих цвет розы, переставленной на первом шаге не изменится, что противоречит условию.

9.2. *Докажите, что неравенство* $2a^4+2b^4 \geq ab(a+b)^2$ *выполняется для любых чисел* a *и* b.

Доказательство.

$$2a^4+2b^4-a^3b-ab^3-2a^2b^2 = a^4+b^4-2a^2b^2+a^4-a^3b+b^4-b^3 =$$
$$=(a^2-b^2)^2+(a^3-b^3)(a-b) = (a^2-b^2)^2+(a-b)^2(a^2+ab+b^2) \geq 0,$$

так как все слагаемые неотрицательны. Из неравенства следует доказываемое утверждение.

9.3. *Будет ли уравнение* $x^{2019}+2x^{2018}+3x^{2017}+\cdots+2019x+2020=0$ *иметь целые корни?*

Ответ. Нет.

Решение. Если есть целый корень a, то $a < 0$. Пусть $b = -a$, тогда

$$-b^{2019}+2b^{2018}-3b^{2017}+\cdots-2019b+2020=0,$$
$$2b^{2018}+4b^{2016}+\cdots+2020 = b^{2019}+3b^{2017}+\cdots+2019.$$

Если $b=1$, то $2b^{2018} > b^{2019}$, $4b^{2016} > 3b^{2017}$, …, $2020 > 2019b$.

Если $b \geq 2$, то $b^{2019} \geq 2b^{2018}$, $3b^{2017} > 4b^{2016}$, …, $2019b > 2020$.

Следовательно, целых корней нет.

9.4. *MM_1 и PP_1 – биссектрисы треугольника MNP. Длины перпендикуляров, опущенных из вершины N на прямые MM_1 и PP_1 равны. Докажите, что треугольник MNP равнобедренный.*

Решение. 1 способ. Пусть ND и NE перпендикуляры, опущенные из вершины N на прямые MM_1 и PP_1. Продолжим перпендикуляры NE и ND до пересечения с прямой MP (точки пересечения соответственно T и S). Треугольники NPT и NMS равнобедренные (биссектрисы PE и MD являются высотами), отсюда $NP = PT$, $NM = MS$ и $NT = 2NE = 2ND = NS$. Из последнего равенства $\angle NTS = \angle NST$. Тогда треугольники NPT и NMS равны. Следовательно, $MN = NP$.

2 способ. Пусть O – точка пересечения биссектрис треугольника MNP. Из равенства прямоугольных треугольников ONE и OND с общей гипотенузой следует, что $\angle NOP_1 = \angle NOM_1$. Отсюда с учетом равенств $\angle P_1OM = \angle M_1OP$ и $\angle MNO = \angle PNO$ следует, что $\angle NMO = \angle NPO$, т.е. $\angle MNP = \angle NPM$.

9.5. *Из натуральных чисел от 1 до 1239 выбрали 384 различных числа так, что разность между любыми двумя из них не равна ни 4, ни 5, ни 9. Выбрано ли число 625?*

Ответ. Да.

Решение.

Лемма. Среди любых 13 подряд идущих натуральных чисел можно выбрать не более четырех так, что никакие два из них не различаются на 4, 5 или 9.

Доказательство леммы. Разобьем 13 чисел a, $a + 1$, …, $a + 12$ на 9 групп (из одного или двух чисел) и запишем группы по кругу в следующем порядке: $\{a + 4\}$, $\{a, a + 9\}$, $\{a + 5\}$, $\{a + 1, a + 10\}$, $\{a + 6\}$, $\{a + 2, a + 11\}$,$\{a + 7\}$,$\{a + 3, a + 12\}$, $\{a + 8\}$. Если выбрано 5 или более чисел, то некоторые два из них окажутся в одной группе или в соседних группах. Однако из двух соседних групп можно выбрать не более одного числа. Лемма доказана.

Отметим теперь числа 625, 626, 627, 628, а все остальные числа от 1 до 1239 разобьем на $(1239 - 4)/13 = 95$ групп по 13 последовательных чисел (это возможно, так как 624 делится на 13). Из леммы следует, что в группах по 13 чисел можно выбрать не более $95 \cdot 4 = 380$ чисел требуемым в условии образом. Значит, отмеченные четыре числа (625, 626, 627, 628) выбраны.

Примечание. Внутри каждой группы из тринадцати чисел четыре числа, удовлетворяющие условию задачи выбрать можно. Например, до числа 625 в каждой группе берём числа $a + 4$, $a + 5$, $a + 6$, $a + 7$, после числа 628 в каждой группе берём числа $a + 5$, $a + 6$, $a + 7$, $a + 8$. Если этот факт не объяснён, то баллы не снимаются, так как в условии задачи сказано, что описываемый набор чисел существует.

10 класс

10.1. *Дан квадратный трехчлен $p(x) = ax^2 + bx + c$, где a, b, c – целые нечетные числа. Будут ли его корни x_1 и x_2 (предполагается, что они существуют) – целыми числами?*

Ответ. Не будут.

Доказательство. Предположим, что нашелся такой квадратный трехчлен $p(x) = ax^2 + bx + c$, что a, b, c – целые нечетные числа, а x_1 и x_2 – его целые корни. Но тогда произведение $x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}$ нечетно, откуда x_1 и x_2 нечетные. Их сумма четна, но $x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}$ нечетно – противоречие.

10.2. *Выполняется ли неравенство*

$$x^3(y+1) + y^3(x+1) \geq x^2(y+y^2) + y^2(x+x^2)$$

для неотрицательных x и y?

Ответ. Да.

Решение.

$x^3(y+1) + y^3(x+1) - \left(x^2(y+y^2) + y^2(x+x^2)\right) = (x-y)^2(xy+x+y) \geq 0$, так как $(x-y)^2 \geq 0$ и $(xy+x+y) \geq 0$.

10.3. *Анна, Берта, Вика, Галя и Даша (в произвольном порядке) караулят момент, когда распустится редкий цветок в их оранжерее. Каждая из девочек наблюдала за цветком по одному разу, причем Анна караулила в два раза дольше Берты, Берта ждала распускания цветка в два раза дольше, чем Вика, а Галя, Даша и Вика караулили цветок одинаковое количество времени. Научный руководитель отмечал девочек строго в начале каждого часа по сигналу точного времени, а смена девочек на сигналы не попадала. Мог ли научный руководитель отметить каждую девочку ровно по одному разу?*

Ответ. Не мог.

Решение. Пусть научный руководитель отметил каждую девочку по одному разу. Тогда Анна караулила меньше 2 часов, Берта – меньше часа, но тогда Вика, Галя и Даша – меньше получаса. Так как Вика, Галя и Даша караулили меньше чем по полчаса, то никакие двое из них не могли караулить подряд. Значит они следили за цветком первой, третьей и пятой по счету. Значит Анна и Берта несли караул второй и четвертой. Но тогда получается, что Берта и те двое, что были перед ней и после нее, вместе прокараулили меньше двух часов и научный руководитель не мог за это время отметить трех девочек. Противоречие.

10.4. *В пятиугольнике MNPQS: MN=NP=PQ=QS=SM и ∠MNP=2∠QNS. Найдите величину угла MNP.*

Ответ. 60°

Решение. Так как ∠*SNQ* = ∠*MNS* + ∠*PNQ*, то на стороне *SQ* можно взять точку *T* так, что ∠*SNT* = ∠*MNS* = ∠*MSN*, т. е. *NT*||*MS*.

Тогда ∠*TNQ* = ∠*SNQ* - ∠*SNT* = ∠*PNQ* = ∠*NQP*, т. е. *NT*||*PQ*.

Следовательно, *MS*||*PQ*, а так как *MS* = *PQ*, то *PQSM* — параллелограмм. Поэтому *MP* = *SQ*, т. е. треугольник *MNP* равносторонний и ∠*MNP* = 60°.

10.5. *Командам, участвующим в викторине, необходимо ответить на 50 вопросов. Стоимость (в целочисленных баллах) правильного ответа на* *каждый вопрос эксперты определяли после проведения викторины, стоимость неправильного ответа – 0 баллов. Итоговый балл команды определялся сложением баллов, полученных за правильные ответы. При подведении итогов обнаружилось, что присвоить стоимости правильным ответам можно так, чтобы команды заняли места согласно любым пожеланиям экспертов. Какое наибольшее число команд могло участвовать в викторине?*

Ответ. 50.

Решение. Докажем, что при 50 командах такое распределение баллов может существовать. Пример очевиден – пусть k-ая команда ответит только на один k-й вопрос. Тогда, назначив стоимость вопросов $a_1, a_2, ..., a_{50}$, где $\{a_1, a_2, ..., a_{50}\} = \{1, 2, ..., 50\}$, жюри поставит k-ую команду на место $50 + 1 - a_k$.

Пусть команд 51. Представим себе, что мы клонировали каждую команду, то есть у нас есть неограниченное количество команд каждого из 51 типов (внутри типа все отвечают на вопросы одинаково). Докажем, что можно составить из них две группы, разные по составу (хотя бы для одного типа число команд этого типа в первой группе не равно числу команд этого типа во второй группе), но имеющих одинаковые результаты (то есть на каждый вопрос в первой группе ответило столько же команд, сколько во второй).

Действительно, запишем систему линейных уравнений, i-е уравнение которой гласит, что разность числа команд первой и второй групп, ответивших на i-й вопрос есть ноль; здесь x_j – число команд j-го типа (в первой группе, если x_j окажется положительным, во второй – если отрицательным). Коэффициенты – нули и единицы – определяются тем, ответила ли команда j-го типа на i-й вопрос. Это система из 50 однородных уравнений с 51 неизвестным. Она имеет ненулевое решение, причём, поскольку все коэффициенты рациональны, существует рациональное ненулевое решение. Так как уравнения однородны, то вектор решений можно умножить на константу. Умножим так, чтобы значения всех x_j стали целыми. Требуемые группы найдены. При этом команды каждого типа присутствуют не более чем в одной группе. Пусть в первой группе команд не меньше, чем во второй. Тогда нельзя назначить баллы за вопросы так, чтобы места всех команд первой группы были выше, чем места команд второй группы, ибо сумма баллов команд первой группы всегда равна сумме баллов команд второй группы.

В случае, когда команд больше 51, можно рассмотреть только 51 команду, а уже для них условие задачи не выполняется.

11 класс

11.1. *Два рыбака поймали пять карпов. Один из них весит 1 кг, а другой – 2 кг. Сколько могли весить три другие рыбы, чтобы какие бы две из пяти пойманных не забрал первый рыбак, второй смог бы разделить оставшиеся рыбы так, чтобы улов (в килограммах) распределился поровну (резать карпов нельзя).*

Ответ. 1, 1 и 1 кг; 1, 2 и 2 кг; 3, 3 и 3 кг.

Решение. Расположим карпов в порядке неубывания их массы: $a \le b \le c \le d \le e$.

Пусть первый рыбак заберет карпов с массами d и e. Их общая масса не меньше массы любых двух оставшихся рыб, поэтому второй рыбак должен забрать себе все остальные рыбы, то есть $e + d = a + b + c$.

Пусть первый рыбак заберет карпов с массами c и e. По аналогичной причине $e + c = a + b + d$. Отсюда следует, что $c = d$ и $e = a + b$. Таким образом, имеются карпы с массами $a, b, c, c, e = a + b$.

Пусть первый рыбак заберет карпов с массами a и e. Если ему еще добавить карпа массы c, то масса его рыб станет больше, чем у оставшихся двух карпов. Поэтому возможны только два случая.
1) $e + a + b = 2c$. Отсюда $c = e = a + b$, и массы карпов равны $a, b, a + b, a + b, a + b$. По условию возможны варианты: 1, 1, 2, 2, 2 и 1, 2, 3, 3, 3 (кг). Оба подходят.
2) $e + a = b + 2c$. Отсюда $c = a$, и массы карпов равны $a, a, a, a, a + b$. Значит, $a = b = 1$, то есть в наборе – карпы массой 1, 1, 1, 1, 2 (кг). Этот случай тоже подходит.

11.2. *Докажите, что* $x^2 + y^2 < z^2$, *если* $x^2 + y^2 + xy + yz + zx < 0$.
Доказательство. Умножим обе части неравенства $x^2 + y^2 + xy + yz + zx < 0$ на 2 и выполним преобразования: $2x^2 + 2y^2 + 2(xy + yz + zx) = x^2 + y^2 + z^2 + 2(xy + yz + zx) + x^2 + y^2 - z^2 = (x + y + z)^2 + x^2 + y^2 - z^2 < 0$. Тогда $x^2 + y^2 - z^2 < -(x + y + z)^2 \le 0$. Следовательно, $x^2 + y^2 - z^2 < 0$ и $x^2 + y^2 < z^2$.

11.3. *Найдите корни уравнения:* $(x^3 - 2)(2^{\sin x} - 1) + (2^{x^3} - 4)\sin x = 0$.
Ответ. $\sqrt[3]{2}$, πn $(n \in \mathbf{Z})$.
Решение. Из того, что функция $y = 2^t$ возрастает, следует:
1) если $\sin x > 0$, то $2^{\sin x} - 1 > 0$; если $\sin x < 0$, то $2^{\sin x} - 1 < 0$;
2) если $x^3 - 2 > 0$, то $2^{x^3} - 4 > 0$; если $x^3 - 2 < 0$, то $2^{x^3} - 4 < 0$.

Следовательно, если $(x^3 - 2)(2^{\sin x} - 1) > 0$, то $(2^{x^3} - 4)\cdot\sin x > 0$; если $(x^3 - 2)(2^{\sin x} - 1) < 0$, то $(2^{x^3} - 4)\cdot\sin x < 0$; то есть знаки выражений $(x^3 - 2)(2^{\sin x} - 1)$ и $(2^{x^3} - 4)\cdot\sin x$ совпадают.

Поэтому, каждое слагаемое в левой части уравнения должно обращаться в нуль, то есть $x^3 = 2$ или $\sin x = 0$.

11.4. *Четырёхугольник MNPQ вписан в окружность и внутри него существует точка S, расстояния от которой до прямых, проходящих через стороны данного четырехугольника, пропорциональны соответствующим сторонам. Доказать, что S – точка пересечения диагоналей MNPQ.*
Решение.
Первый способ. Множество точек, расстояния от которых до прямых *MN* и *PQ* пропорциональны соответствующим сторонам, – это прямая, проходящая через точку пересечения *MN* и *PQ*. Так как четырёхугольник *MNPQ* – вписанный, треугольники *LMN* и *LPQ*, где *L* – точка пересечения диагоналей,

подобны, то есть L лежит на указанной прямой. Аналогично L лежит на второй такой же прямой и, значит, совпадает с S.

Второй способ. 1 случай. Если касательные к окружности $MNPQ$ в точках M и P пересекаются. Пусть U – точка пересечения касательных к окружности $MNPQ$ в точках M и P, X, Y – проекции U на MN и NP. $UM = UP$. Угол между касательной UM и хордой MN измеряется половиной дуги, заключенной внутри него, т.е. вписанным $\angle NPM$ (аналогично, для касательной UP и хордой PN).

Тогда $UX : UY = \sin\angle UMX : \sin\angle UPY = \sin\angle NPM : \sin\angle NMP = MN : NP$, то есть S лежит на прямой UN. Аналогично S лежит на прямой UQ, и, если эти прямые не совпадают, то совпадают точки S и U. Точно так же доказывается, что, если не совпадают прямые MV и PV, где V – точка пересечения касательных в точках N и Q, то совпадают точки S и V, что невозможно.

Будем считать, что на одной прямой лежат точки N, Q, U. Тогда

$MN : MQ = MU : UQ = PU : UQ = NP : PQ$,

и точки M, P, V также лежат на одной прямой. Следовательно, S – точка пересечения MP и NQ.

2 случай. Если касательные к окружности $MNPQ$ в точках M и P параллельны.

В этом случае точки M и P диаметрально противоположны. Если точки N и Q также диаметрально противоположны и $MNPQ$ квадрат, а точка S является центром окружности, описанной около квадрата, а, следовательно, S – точка пересечения диагоналей $MNPQ$.

Если точки N и Q не диаметрально противоположны, то для них выполняем рассуждения из случая 1. Треугольники MSN и QSP будут подобны и S – точка пересечения диагоналей $MNPQ$.

11.5. *В 50 корзинах лежат огурцы, баклажаны и помидоры. Докажите, что можно так выбрать 26 корзин, что в них окажется не менее половины всех огурцов (поштучно), не менее половины всех баклажанов и не менее половины всех помидоров (также, поштучно).*

Решение.

Лемма. Любые $2n$ пар положительных чисел (a_i, b_i) можно так разбить на две группы по n пар в каждой, что сумма a_i в первой группе отличается от суммы a_i во второй группе не более, чем на максимальное a_i, и сумма b_i в первой группе отличается от суммы b_i во второй группе не более, чем на максимальное b_i.

Доказательство леммы. Упорядочим пары по убыванию a_i. Назовём пары с номерами $2i – 1$ и $2i$ двойкой. Заметим, что если разбить пары на две группы так, что пары каждой двойки попадут в разные группы, то разность сумм a_i в группах $(a_1 – a_2) + (a_3 – a_4) + ... + (a_{2n–1} – a_{2n}) \le a_1$.

Распределим пары по группам с соблюдением указанного условия. Пусть еще не получилось требуемого разбиения, причём в первой группе сумма b_i больше, чем во второй. Тогда в какой-то из двоек b_i, попавшее в первую группу, больше b_j, попавшего во вторую. Поменяв пары, принадлежащие этой двойке, местами, мы получим, что разность сумм b_i уменьшилась по модулю, поскольку изменилась не более, чем на $2b_1$.

Такой процесс не может продолжаться бесконечно, поэтому когда-нибудь распределение станет требуемым. Лемма доказана.

Выберем из наших корзин ту, что содержит наибольшее количество баклажанов, а затем из оставшихся – ту, что содержит наибольшее количество огурцов. Оставшиеся корзины согласно лемме можно разбить на две группы по 24 корзины так, что разность количества баклажанов в первой и второй группах не превосходит числа баклажанов в первой корзине, и разность числа огурцов в первой и второй группах не превосходит числа огурцов во второй корзине. Добавим эти две корзины в ту группу, где не меньше помидоров. Полученный набор из 26 корзин удовлетворяет условиям задачи.

3.5. Список источников для подготовки к муниципальному этапу олимпиады

Журналы:

1. «Квант».
2. «Квантик».
3. «Математика в школе».
4. «Математика для школьников» .

Книги и методические пособия:

1. *Агаханов Н.Х., Подлипский О.К.* Муниципальные олимпиады Московской области по математике. - М.: МЦНМО, 2019.
2. *Агаханов Н.Х., Подлипский О.К.* Математика. Районные олимпиады. 6—11 классы. - М.: Просвещение, 2010.
3. Агаханов Н.Х., Богданов И.И., Кожевников П.А., Подлипский О.К., Терешин Д.А. *Математика. Всероссийские олимпиады. Выпуск 1. - М.: Просвещение, 2008.*
4. *Агаханов Н.Х., Подлипский О.К.* Математика. Всероссийские олимпиады. Выпуск 2. - М.: Просвещение, 2009.
5. *Агаханов Н.Х., Подлипский О.К., Рубанов И.С.* Математика. Всероссийские олимпиады. Выпуск 3. - М.: Просвещение, 2011.
6. *Агаханов Н.Х., Подлипский О.К., Рубанов И.С.* Математика. Всероссийские олимпиады. Выпуск 4. - М.: Просвещение, 2013.
7. *Адельшин А.В., Кукина Е.Г., Латыпов И.А. и др.* Математическая олимпиада им. Г. П. Кукина. Омск, 2007—2009. - М.: МЦНМО, 2011.
8. *Андреева А.Н. Барабанов А.И., Чернявский И.Я.* Саратовские математические олимпиады.1950/51-1994/95. — 2-е изд., испр. и доп. - М.: МЦНМО, 2013.
9. *Бабинская И.Л.* Задачи математических олимпиад. — М.: Наука, 1975.
10. *Блинков А.Д., Горская Е.С., Гуровиц В.М.* (сост.). Московские математические регаты. Часть 1. 1998- 2006.- М.: МЦНМО, 2014.
11. *Блинков А.Д.* (сост.). Московские математические регаты. Часть 2. 2006- 2013 - М.: МЦНМО, 2014.
12. *Генкин С.А., Итенберг И.В., Фомин Д.В.* Ленинградские математические кружки. - Киров: Аса, 1994.
13. *Горбачев Н.В.* Сборник олимпиадных задач по математике. —3-е изд., стереотип. - М.: МЦНМО, 2013.

14. *Гордин Р.К.* Это должен знать каждый матшкольник. —6-е изд., стереотип. - М., МЦНМО, 2011.
15. *Гордин Р.К.* Геометрия. Планиметрия. 7-9 классы. —5-е изд., стереотип. - М.: МЦНМО, 2012.
16. *Канель-Белов А.Я., Ковальджи А.К.* Как решают нестандартные задачи. — 8-е изд., стереотип. - М.: МЦНМО, 2014.
17. *Кноп К.А.* Взвешивания и алгоритмы: от головоломок к задачам. — 3-е изд., стереотип. - М.: МЦНМО, 2014.
18. *Козлова Е. Г.* Сказки и подсказки (задачи для математического кружка). — 7-е изд., стереотип. - М.: МЦНМО, 2013.
19. *Кордемский Б.А.* Математическая смекалка. - М.: ГИФМЛ, 1958.
20. *Раскина И. В, Шноль Д. Э.* Логические задачи. - М.: МЦНМО, 2014.

Интернет-ресурс: http://www.problems.ru/

Председатель
предметно-методической
комиссии Е.В. Фролова

Члены предметно-методической
комиссии Г.А. Воробьев, Подаев М.В.

Приложение 1

ФОРМА ВЕДОМОСТИ ОЦЕНИВАНИЯ РАБОТ УЧАСТНИКОВ ОЛИМПИАДЫ

5 класс

№ п/п	Фамилия	Имя	Отчество	Класс	Учебное заведение	Город, регион	Шифр	Количество баллов за каждое задание					Итоговый балл	Рейтинг (место)
								1	2	3	4	5		

6 класс

№ п/п	Фамилия	Имя	Отчество	Класс	Учебное заведение	Город, регион	Шифр	Количество баллов за каждое задание					Итоговый балл	Рейтинг (место)
								1	2	3	4	5		

7 класс

№ п/п	Фамилия	Имя	Отчество	Класс	Учебное заведение	Город, регион	Шифр	Количество баллов за каждое задание					Итоговый балл	Рейтинг (место)
								1	2	3	4	5		

8 класс

№ п/п	Фамилия	Имя	Отчество	Класс	Учебное заведение	Город, регион	Шифр	Количество баллов за каждое задание					Итоговый балл	Рейтинг (место)
								1	2	3	4	5		

9 класс

№ п/п	Фамилия	Имя	Отчество	Класс	Учебное заведение	Город, регион	Шифр	Количество баллов за каждое задание					Итоговый балл	Рейтинг (место)
								1	2	3	4	5		

10 класс

№ п/п	Фамилия	Имя	Отчество	Класс	Учебное заведение	Город, регион	Шифр	Количество баллов за каждое задание					Итоговый балл	Рейтинг (место)
								1	2	3	4	5		

11 класс

№ п/п	Фамилия	Имя	Отчество	Класс	Учебное заведение	Город, регион	Шифр	Количество баллов за каждое задание					Итоговый балл	Рейтинг (место)
								1	2	3	4	5		

Председатель Жюри

Ф.И.О. ________________ Подпись ________________

Члены Жюри

Ф.И.О. ________________ Подпись ________________

Ф.И.О. ________________ Подпись ________________

Секретарь

Ф.И.О. ________________ Подпись ________________

Приложение 2

ЗАЯВЛЕНИЕ УЧАСТНИКА ОЛИМПИАДЫ НА АПЕЛЛЯЦИЮ

Председателю жюри муниципального этапа
Всероссийской олимпиады школьников
по математике ученика ____класса
______________________ (полное название
образовательного учреждения)
_________________ (фамилия, имя, отчество)

Заявление

Прошу Вас пересмотреть мою работу (*указывается олимпиадное задание*), так как я не согласен с выставленными мне баллами. (*Участник Олимпиады далее обосновывает свое заявление.)*

____
____
____
____
____
____
____

____
Дата

____
Подпись

Приложение 3

ПРОТОКОЛ № ____
рассмотрения апелляции участника муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников по математике

____
(Ф.И.О. полностью)

ученика _______ класса

____
(полное название образовательного учреждения)

Место проведения ____
(субъект Федерации, город)

Дата и время ____

Присутствуют:

Члены Жюри: (указываются Ф.И.О. полностью).

Члены Оргкомитета: (указываются Ф.И.О. полностью).

Краткая запись разъяснений членов Жюри (по сути апелляции) _______________________
____
____

Результат апелляции:

1) оценка, выставленная участнику Олимпиады, оставлена без изменения;
2) оценка, выставленная участнику Олимпиады, изменена на _____________.

С результатом апелляции согласен (не согласен) ________ (подпись заявителя).

Члены Жюри

Ф.И.О.	Подпись
Ф.И.О.	Подпись
Ф.И.О.	Подпись
Ф.И.О.	Подпись

Члены Оргкомитета

Ф.И.О.	Подпись
Ф.И.О.	Подпись
Ф.И.О.	Подпись
Ф.И.О.	Подпись

Приложение 4

ПРОТОКОЛ № ____
заседания Жюри по определению победителей и призеров муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников по математике

от «____» _______________ 201__ г.

На заседании присутствовали ____ членов Жюри, ______членов Оргкомитета.

Повестка: Подведение итогов муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников по математике; утверждение списка победителей и призеров.

Выступили:

1. Председатель Жюри ______________________
2. Члены Жюри _____________________________
3. Члены Оргкомитета ______________________

Голосование членов Жюри:

«за» _____

«против»_____

Решение: утвердить список победителей и призеров муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников по математике (прилагается).

Председатель Жюри

Ф.И.О.	Подпись

Секретарь

Ф.И.О.	Подпись

Член Члены Жюри

Ф.И.О.	Подпись
Ф.И.О.	Подпись
Ф.И.О.	Подпись
Ф.И.О.	Подпись

Члены Оргкомитета

Ф.И.О.	Подпись
Ф.И.О.	Подпись
Ф.И.О.	Подпись
Ф.И.О.	Подпись