Требования к организации и проведению

муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников

по математике в 2020 году утверждены на заседании региональной предметно-методической комиссии по математике

(протокол № 1 от 15.10. 2020 г.)

**Требования к организации и проведению**

**муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников в 2020/21 учебном году**

**Основные положения**

Настоящие требования к проведению муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников (далее – олимпиада) по математике разработаны на основе Порядка проведения всероссийской олимпиады школьников.[[1]](#footnote-1)

Олимпиада проводится для учащихся параллелей 7―11 классов. 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 общеобразовательных учебных заведениях. Вышесказанное означает **недопустимость ограничения числа участников олимпиады от одной образовательной организации**.

**Рекомендуемая продолжительность олимпиады: для учащихся 7―11 классов – 4 астрономических часа.**

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;

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

При установлении факта нарушения участником олимпиады Порядка или использования во время тура запрещенных источников информации решением оргкомитета соответствующего этапа олимпиады такой участник лишается возможности дальнейшего участия в олимпиаде.

Олимпиада должна проходить как абсолютно объективное, беспристрастное и честное соревнование с высоким уровнем качества проверки работ участников и удобными условиями работы для участников. Для достижения этих целей необходимо сделать следующее:

а) Работы участников перед проверкой обязательно кодируются. Наиболее удобной формой кодирования является запись шифра в формате «класс―номер участника» (например, 9-01, 9-02, …). Декодирование работ осуществляется **после** составления предварительной итоговой таблицы и предварительного определения победителей и призеров олимпиады.

б) Жюри муниципального этапа олимпиады формируется из числа педагогических, научно-педагогических работников, руководящих работников образовательных организаций, аспирантов, ординаторов, ассистентов-стажеров, победителей и призеров международных олимпиад школьников и победителей заключительного этапа всероссийской олимпиады школьников по соответствующим общеобразовательным предметам, а также специалистов в области знаний, соответствующих предмету олимпиады. Работа преподавателя в системе дополнительного образования, в том числе с участниками муниципального этапа, не может быть основанием для отказа от его включения в состав методических комиссий и жюри.

***С учетом 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 молодежи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19)» допускается проведение муниципального этапа олимпиады с использованием информационно- коммуникационных технологий.***

**Методика оценивания выполнения олимпиадных заданий**

Для единообразия проверки работ участников в разных муниципальных образованиях необходимо включение в варианты заданий не только ответов и решений заданий, но и критериев оценивания работ.

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 |
| 2―3 | Доказаны вспомогательные утверждения, помогающие в решении задачи |
| 0―1 | Рассмотрены отдельные важные случаи при отсутствии решения (или при ошибочном решении) |
| 0 | Решение неверное, продвижения отсутствуют |
| 0 | Решение отсутствует |

Помимо этого, следует проинформировать жюри муниципального этапа о том, что:

а) 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, оценивается степень ее правильности и полноты;

б) 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;

в) баллы не выставляются «за старание участника», в том числе за запись в работе большого по объему текста, не содержащего продвижений в решении задачи;

г) победителями олимпиады в одной параллели могут стать несколько участников, набравшие наибольшее количество баллов, поэтому не следует в обязательном порядке «разводить по местам» лучших участников олимпиады.

**Перечень средств обучения и воспитания, используемых при проведении муниципального этапа Олимпиады**

Тиражирование заданий осуществляется с учетом следующих параметров: листы бумаги формата А5 или А4, черно-белая печать.

Для выполнения заданий олимпиады каждому участнику **требуются отдельные листы бумаги формата А4**. Для черновиков выдаются отдельные листы. Записи на черновиках не учитываются при проверке выполненных олимпиадных заданий. Черновики сдаются вместе с выполненными заданиями. 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.

**Перечень справочных материалов, средств связи и электронно-вычислительной техники, разрешенных к использованию во время проведения олимпиады**

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

**Показ работ и проведение апелляций**

Каждый участник олимпиады имеет право ознакомиться с результатами проверки своей работы. Рекомендуемое время проведения показа работ – ***в течение трех ближайших учебных дней после проведения олимпиады***. Перед проведением показа работ жюри должно ознакомить участников олимпиады с решениями задач и критериями оценивания: в устной форме путем проведения разбора вариантов (отдельно для каждого класса) либо путем предоставления участникам решений заданий и критериев оценивания в печатном виде. При проведении показа работ члены жюри дают участнику олимпиады аргументированные пояснения по снижению баллов.

В случае несогласия участника олимпиады с выставленными баллами он подает апелляцию. Процедура подачи апелляции определяется организатором муниципального этапа олимпиады в соответствии с Порядком. Важно отметить, что баллы в работах могут быть изменены только после рассмотрения апелляции и принятия положительного решения по их изменению. При проведении показа работ баллы могут быть изменены только в случае установления технической ошибки по внесению баллов в протокол. При этом повышение баллов возможно только путем подачи участником олимпиады апелляции.

**Тематика заданий муниципального этапа олимпиады**

Ниже приведена тематика олимпиадных заданий для разных классов.

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

**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.

Четность.

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 *у* = *kx*, *у* = *kx* + *b*. Текстовые задачи, сводящиеся к решению уравнений.

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

Отрезок. Длина отрезка и ее 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. Четность. 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 ее свойства. Многочлены. Формулы сокращенного умножения. Разложение многочленов на множители. Теорема Безу.

Квадратный трехчлен: 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: *у* = *kx*, *у* = *kx* + *b*, *y* = *k*/*x*, *у* = *х*2, *у* = *х*3, *у* = *ах*2 + *bх* + *с*, *у* = |*х*|. Преобразование графиков функций. Свойства квадратного трехчлена.

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 ее свойства.

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

Четырехугольники. Параллелограмм, его свойства и признаки. Прямоугольник, ромб, квадрат и их свойства. Трапеция. Средняя линия трапеции и ее свойства. Площади четырехугольников.

Понятие о симметрии.

Окружность и круг. Касательная к окружности и ее 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. Четность. Деление с остатком. Признаки делимости на 2*k*, 3, 5*k*, 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 сокращенного 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, четность и нечетность, 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, ее свойства и график. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Степенная функция, ее свойства и график.

Производная, ее 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 ее свойства.

**Планиметрия и стереометрия.**

*Планиметрия.*

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

Многоугольники. Правильные многоугольники.

Окружность. Касательная к окружности и ее 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 трех 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).

**Рекомендуемая литература для подготовки заданий муниципального этапа всероссийской математической олимпиады**

**Журналы**

«Квант», «Квантик», «Математика в школе», «Математика для школьников»

**Книги и методические пособия**

*Агаханов Н.Х., Подлипский О.К.* Муниципальные олимпиады Московской области по математике. – М.: МЦНМО, 2019.

*Агаханов Н.Х., Подлипский О.К.* Математика. Районные олимпиады. 6―11 классы. – М.: Просвещение, 2010.

*Агаханов Н.Х., Богданов И.И., Кожевников П.А., Подлипский О.К., Терешин Д.А.*

Математика. Всероссийские олимпиады. Выпуск 1. – М.: Просвещение, 2008.

*Агаханов Н.Х., Подлипский О.К.* Математика. Всероссийские олимпиады.

Выпуск 2. – М.: Просвещение, 2009.

*Агаханов Н.Х., Подлипский О.К., Рубанов И.С.* Математика. Всероссийские олимпиады. Выпуск 3. – М.: Просвещение, 2011.

*Агаханов Н.Х., Подлипский О.К., Рубанов И.С.* Математика. Всероссийские олимпиады. Выпуск 4. – М.: Просвещение, 2013.

*Адельшин А.В., Кукина Е.Г., Латыпов И.А. и др.* Математическая олимпиада им. Г. П. Кукина. Омск, 2007―2009. – М.: МЦНМО, 2011.

*ндреева А.Н. ,Барабанов А.И., Чернявский И.Я.* Саратовские математические олимпиады.1950/51–1994/95. ― 2-e изд., испр. и доп. – М.: МЦНМО, 2013.

*Бабинская И.Л.* Задачи математических олимпиад. ― М.: Наука, 1975.

*Блинков А.Д., Горская Е.С., Гуровиц В.М.* (сост.). Московские математические регаты. Часть 1. 1998– 2006.– М.: МЦНМО, 2014.

*Блинков А.Д.* (сост.). Московские математические регаты. Часть 2. 2006– 2013 – М.: МЦНМО, 2014.

*Генкин С.А., Итенберг И.В., Фомин Д.В.* Ленинградские математические кружки. – Киров: Аса, 1994.

*Горбачев Н.В.* Сборник олимпиадных задач по математике. ―3-е изд., стереотип. – М.: МЦНМО, 2013.

*Гордин Р.К.* Это должен знать каждый матшкольник. ―6-е изд., стереотип. – М., МЦНМО, 2011.

*Гордин Р.К.* Геометрия. Планиметрия. 7–9 классы. ―5-е изд., стереотип. – М.: МЦНМО, 2012.

*Канель-Белов А.Я., Ковальджи А.К.* Как решают нестандартные задачи. ― 8-е изд., стереотип. – М.: МЦНМО, 2014.

*Кноп К.А.* Взвешивания и алгоритмы: от головоломок к задачам. ― 3-е изд., стереотип. – М.: МЦНМО, 2014.

*Козлова Е. Г.* Сказки и подсказки (задачи для математического кружка). ― 7-е изд., стереотип. – М.: МЦНМО, 2013.

*Кордемский Б.А.* Математическая смекалка. – М.: ГИФМЛ, 1958.

*Раскина И. В, Шноль Д. Э.* Логические задачи. – М.: МЦНМО, 2014.

**Интернет-ресурс:** [http://www.problems.ru](http://www.problems.ru/)

1. <https://obraz.tmbreg.ru/images/doc/2020/04/1252_1.pdf> [↑](#footnote-ref-1)