**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение**

**средняя общеобразовательная школа №10 с углубленным изучением отдельных предметов**

**РАССМОТРЕНО: на НМС ЦДО УТВЕРЖДАЮ:**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(Ф. И.О.) Директор МБОУ СОШ №10 с УИОП «\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2015 г. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(Ф.И.О.)**

**«\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2015 г.**

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ (ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА**

**«Решение олимпиадных задач по математике»**

(наименование программы)

**Возраст учащихся 8кл (13-14лет)**

**Количество часов в год 140 ч**

**Педагог, реализующий программу:**

**Зубкова Светлана Михайловна**

( фамилия, имя, отчество полностью)

**СУРГУТ 2015г.**

ПАСПОРТ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ

(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ) ПРОГРАММЫ

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа №10 с углубленным изучением отдельных предметов

|  |  |
| --- | --- |
| Название программы | Решение олимпиадных задач по математике |
| Направленность программы | Направленность программы: социально - педагогическая. |
| Ф.И.О. педагога, реализующего дополнительную общеобразовательную программу | Зубкова Светлана Михайловна |
| Год разработки | 2015г |
| Где, когда и кем утверждена дополнительная общеобразовательная программа | Учебно-тематический план составлен в соответствии с программой «Решение олимпиадных задач по математике 8 класс», Ю. В. Лепехиным, заслуженным учителем РФ, учителем высшей категории и рекомендованной к реализации в образовательном процессе Приказом Министерства образования РФ №16 от 16.01.2012г. (Издательство «Учитель», 2014.-296с.) |
| Информация о наличии рецензии |  |
| Цель | 1. Углубление знаний учащихся через изучение дополнительных тем школьного курса математики.  2.Развитие логического мышления.  3.Развитие творческих способностей и исследовательских умений.  4.Воспитание настойчивости, инициативы, самостоятельности. |
| Задачи | Обучающие:  1. Учить способам поиска цели деятельности, её осознания и оформления через работу над проектами и подготовку к олимпиадам.  2. Учить быть критичными слушателями через обсуждения выступлений, обучающихся с докладами и через обсуждения решения задач.  Развивающие:  1. Повышать интерес к математике.  2. Развивать мышление через усвоение таких приемов мыслительной деятельности как умение анализировать, сравнивать, синтезировать, обобщать, выделять главное, доказывать, опровергать.  3. Формировать мировоззрение учащихся, логическую и эвристическую составляющие мышления, алгоритмическое мышление через работу над решением задач.  4. Развивать пространственное воображение через решение геометрических задач.  5.Формировать умения строить математические модели реальных явлений, анализировать построенные модели, исследовать явления по заданным моделям, применять математические методы к анализу процессов и прогнозированию их протекания через работу над проектами.Воспитательные:  1. Воспитывать активность, самостоятельность, ответственность, трудолюбие.  2. Воспитывать эстетическую, графическую культуру, культуру речи через подготовку и проведение недели математики, подготовку и представление докладов, решение задач.  3.Формировать систему нравственных межличностных отношений, культуру общения, умение работы в группах через работу над проектами и работу на занятиях.  4.Стремиться к формированию взаимопонимания и эффективного взаимодействия всех участников образовательного процесса, содействуя открытому и свободному обмену информацией, знаниями, а также эмоциями и чувствами через организацию качественного коммуникативного пространства на занятиях. |
| Ожидаемые результаты освоения программы | \*развитие интереса и познавательных способностей учащихся;  \*углубление и расширение их знаний;  \*овладение стандартными методами решения нестандартных задач;  \*создание условий для подготовки к участию в математических соревнованиях различного уровня;  \*получение опыта творческой и исследовательской деятельности. |
| Срок реализации программы | 2015-2016 учебный год |
| Количество часов в неделю / год | 140 часов |
| Возраст обучающихся | 13-14лет |
| Формы занятий | урок |
| Методическое обеспечение | Медиатека учителя.  1. Программное обеспечение Ким. Большая энциклопедия.  2. Программное обеспечение Ким. Уроки алгебры 7-8 класс  3. Программное обеспечение Несерьёзные уроки: Учимся анализировать.  4. Программное обеспечение Несерьёзные уроки: Учимся думать.  5. Программное обеспечение Несерьёзные уроки: Учимся считать.  6. Программное обеспечение Несерьёзные уроки: Учимся логически мыслить.  7. Программное обеспечение Несерьёзные уроки: Учимся мыслить логически  8. Программное обеспечение 1С: школа. Математика 5 -11 классы. Практикум  9. Программное обеспечение Математикус: обучение с приключением  10. Презентация: Логические задачи «Походные задачки от боцмана»  http://www.zavuch.info/component/mtree/tochnie/mathem/maturok/integrirovanniy\_kurs\_matematika\_russkiy\_5kl.html  11. Презентация: Логические задачи «Вовка Тапочкин в Древней Греции»  http://www.it-n.ru/communities.aspx?cat\_no=4510&lib\_no=76438&tmpl=lib  NovikovaVovkaTapochkin v DrevnejjGrecii[1].rar\Новикова Вовка Тапочкин в Древней Греции - RAR архив, размер исходных файлов 2 298 368 байт  12. Презентация: Логические задачи «Графы»  Logunova@yandex.ru  13.Презентация: Логические задачи «Графы. Продолжение» Logunova@yandex.ru |
| Условия реализации программы (оборудование, инвентарь, специальные помещения, ИКТ и др.) | 1. Компьютер.  2. Интерактивная доска. Мультимедийный проектор.  3. Комплект презентаций по математике, истории математики.  4. Кабинет |

**Пояснительная записка**

**о реализации учебно-тематического плана**

**на 2015/2016 учебный год**

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования и примерной основной образовательной программы основного общего образования по математике с учетом **Методических рекомендаций по проведению школьного и муниципального этапов всероссийской олимпиады школьников в 2018/2019 учебном году по математике**

Рабочая программа по математике «Решение олимпиадных задач», 8 класс, для общеобразовательной школы, составлена на основе:

1.Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования по математике (Приказ Минобразования России от 17.12.2010 №1897 «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»);

2.Примерной основной образовательной программы основного общего образования по математике.

3.Учебно-тематический план составлен в соответствии с программой «Решение олимпиадных задач по математике 8 класс», Ю. В. Лепехиным, заслуженным учителем РФ, учителем высшей категории и рекомендованной к реализации в образовательном процессе Приказом Министерства образования РФ №16 от 16.01.2012г. (Издательство «Учитель», 2014. -296с.)

При составлении программы учитывались **Методические рекомендации по проведению школьного и муниципального этапов всероссийской олимпиады школьников в 2018/2019 учебном году по математике.**

**Введение**

Олимпиады возникли в Древней Греции как состязания в ловкости, силе, красоте. Первая олимпиада состоялась 776 г. до н. э. Олимпиады проводились в Олимпии один раз в четыре года вплоть до 394 г. н. э., когда были запрещены в связи с распространением христианства. Вновь олимпиады возродились в 1896 г. Различного рода состязания проводились не только в спорте. Хорошо известна любовь к состязаниям в решении задач, как на Руси, так и во многих других странах мира. Математические соревнования по решению задач также называются олимпиадами, хотя они проводятся в настоящее время с периодом не в четыре года, а, как правило, ежегодно. В России конкурсы по решению задач начали проводиться с 1886 г., в Венгрии и Румынии-с 1894 г., а в других странах значительно позже (в Беларуси – с 1950 г). Развивающий потенциал олимпиадных задач неисчерпаем. Несомненна польза занимательных заданий для того, чтобы сделать даже обычные уроки нескучными, душевно комфортными и при этом чрезвычайно насыщенными и эффективными. Бесспорна роль олимпиад в раскрытии творческого потенциала участника, в расширении его кругозора, развитии интереса к изучению предмета, в выявлении одаренных, творчески мыслящих учащихся. Само словосочетание «одаренный ребенок» вызывает улыбку. В настоящее время ни у кого не вызывает сомнений важности и необходимости работы с одаренными детьми. Будущее страны зависит не столько от ее политических лидеров, сколько от наличия в данном обществе критической массы талантливых и одаренных людей, которые своей деятельностью обеспечивают общественный прогресс. Хочется верить, что особая энергетика математических олимпиад всегда будет привлекать достаточное количество желающих в них участвовать. И любая квалифицированная помощь в этом направлении будет актуальна. Решать самостоятельно и изучать, решения других…Видимо, наивно полагать, что кто-то когда-то где-то даст окончательный универсальный рецепт решения любых олимпиадных нестандартных заданий. Если бы это произошло, само сочетание «нестандартная задача» потеряло бы смысл. Говорить о методике подготовки к участию в олимпиадных соревнованиях можно только на основе обобщения собственного конкретного опыта, подкрепленного достаточно весомыми реальными результатами. Решение олимпиадных задач служит хорошей подготовкой к будущей научной деятельности, заостряет интеллект. Роль олимпиад становится все более значимой. Особенность олимпиадных задач состоит в том, что для их решения не требуется никаких знаний, выходящих за рамки школьной программы. Конечно, это верно лишь в некотором приближении — такие «нешкольные» методы, как принцип математической индукции, уже давно не смущают составителей вариантов. Но если олимпиадные задачи не требуют специальных знаний, то, что же тогда отличает олимпиаду по математике от соревнования по разгадыванию головоломок? Наше убеждение состоит в том, что, в отличие от головоломок, хорошие математические задачи глубоко связаны с важными разделами современной математики, иллюстрируют основополагающие математические принципы. Нестандартные задачи могут быть побочными результатами математических исследований на переднем крае современной науки. В этом отношении составителям задач работать значительно проще, чем тем, кто отваживается на поиск решения. Более того, некоторые признанные сегодня педагогические авторитеты просто принципиально не возьмутся за решение нестандартных задач, считая для себя это занятие пустой тратой времени. И каждый из них будет по-своему прав. Ведь на самом деле на блестящее, всесторонне безупречное решение иной нестандартной задачи может уйти довольно много времени, а никакого нового знания и умения лично для них такое решение не принесет. Но тот, кто берется за подготовку учащихся, должен, по крайней мере, иметь в своем арсенале такие задачи собственного решения, которыми он мог бы гордиться. С точки зрения вышесказанного, возможно, умеющим решать олимпиадные задания можно назвать того, кто этим заниматься достаточно регулярно, имеет опыт самостоятельного решения некоторых из них и большое желание решить еще хотя бы несколько. Как отмечал Джордж Пойа, нет ничего ценнее собственного опыта решений. Представляется возможность выделить семь основных взаимосвязанных факторов, способствующих успешному решению задач:

* объем фактических знаний;
* развитые воображение, фантазия, интуиция;
* опыт самостоятельных решений;
* навыки владения основными математическими операциями;
* знание основных классов нестандартных задач;
* постоянное совершенствование логических навыков;
* умение изучать, понимать и оценивать решения, предлагаемые другими.

Способность долго думать над задачей - одно из главных условий успешной работы в математике. В этой науке можно освоится, только если сам процесс учения, в частности решение задач, может доставить радость, несмотря на трудности и неудачи. Образование в современных условиях призвано обеспечить функциональную грамотность и социальную адаптацию обучающихся на основе приобретения ими компетентностного опыта в сфере учения, познания, профессионально-трудового выбора, личностного развития, ценностных ориентаций. Это предопределяет направленность целей обучения на формирование компетентной личности, способной к жизнедеятельности и самоопределению в информационном обществе, ясно представляющей свои потенциальные возможности, ресурсы и способы реализации выбранного жизненного пути.

Слово «математика» в переводе с греческого означает «знание», «наука». Не говорит ли уже это о месте математики среди наук? Непрерывно возрастают роль и значение математики в современной жизни. В условиях научно-технического прогресса труд приобретает всё более творческий характер, и к этому надо готовиться за школьной партой. Всё больше специальностей, требующих высокого уровня образования, связано с непосредственным применением математики (экономика, бизнес, финансы, физика, химия, техника, информатика, биология, психология и др.). Таким образом, расширяется круг школьников, для которых математика становится профессионально значимым предметом. Математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека, способствует эстетическому воспитанию, пониманию красоты и изящества математических рассуждений. Изучение математики развивает воображение, пространственные представления. История развития математического знания даёт возможность пополнить запас историко-научных знаний школьников, сформировать у них представления о математике как части общечеловеческой культуры. Знакомство с основными историческими вехами возникновения и развития математической науки, судьбами великих открытий, именами людей, творивших науку, должно войти в интеллектуальный багаж каждого культурного человека. Главной целью образования является развитие ребенка как компетентной личности путем включения его в различные виды деятельности: учеба, познания, коммуникация, профессионально-трудовой выбор, личностное саморазвитие, ценностные ориентации, поиск смыслов жизнедеятельности. С этих позиций обучение рассматривается как процесс овладения не только суммой знаний и системой соответствующих умений и навыков, но и как процесс овладения компетенциями

Сегодня, в век информационного общества без базовой математической подготовки невозможна постановка образования современного человека и для жизни в этом обществе важным является формирование математического стиля мышления, проявляющегося в определенных умственных навыках. При проведении занятий основное внимание уделяется развитию математического мышления школьников, совершенствованию логики проведения математических рассуждений, закреплению интереса к углубленному изучению предмета. При построении курса большая часть времени отводится на решение и анализ задач, ранее встречавшихся на различных олимпиадах по математике. Для структурного понимания нестандартных задач рассматриваются некоторые типичные принципы их решения. Анализируются задачи, ранее вызывавшие у учащихся затруднения. Проводится проверка усвоения материала в форме участия в различных олимпиадах. Научно-методическая литература, посвященная подготовке учащихся к математическим олимпиадам не системна. Многие публикации представляют собой изложение вариантов использования занимательных задач на внеурочных математических занятиях. Зачастую эти задачи представлены без относительного содержания учебной программы, определенной логики, в большей степени ради занимательности. Появилась потребность разработать программу занятий «Решение олимпиадных задач по математике» с учетом:

а) создания ориентационной и мотивационной основы для осознанной подготовки учащихся к олимпиадам;

б) специфики контингента общеобразовательного учреждения повышенного уровня, которое требует интенсивности образовательного процесса обучения;

в) разного уровня сложности изучаемого материала (для нахождения оптимального уровня работы с определенной группой учащихся);

г) ее целостности (начиная с 8-го класса и заканчивая 11 классом).

Актуальность создания программы обусловлена совершенствованием содержания занятий математики как ведущей формы дополнительного математического образования и форм работы по повышению уровня математических знаний, требующих обновления и теоретического обобщения.

Основу программы составляют инновационные технологии: личностно-ориентированные, адаптированного обучения, индивидуализация, ИКТ-технологии. Содержание курса обеспечивает преемственность с традиционной программой и представляет собой расширенный углубленный вариант наиболее актуальных вопросов базового предмета – математика.

Программа реализуется в творческих работах учащихся, проектной деятельности и других инновационных технологиях, направленных на развитие у учащихся интереса к предмету, творческих способностей, навыков самостоятельной работы. Данная практика поможет им успешно овладеть не только обще учебными умениями и навыками, но и осваивать более сложный уровень знаний по предмету, достойно выступать на олимпиадах и участвовать в различных конкурсах.

**Направленность программы**: социально - педагогическая.

**Вид образовательной деятельности** - решение олимпиадных задач.

**Цель:**

1**.** Углубление знаний учащихся через изучение дополнительных тем школьного курса математики.

2.Развитие логического мышления.

3.Развитие творческих способностей и исследовательских умений.

4.Воспитание настойчивости, инициативы, самостоятельности.

**Реализации целей:**

1.Изучение дополнительных тем школьного курса математики.

2.Обучение стандартным методам решения нестандартных задач.

3.Различные формы проведения занятий (лекции, семинары, мини-олимпиады)

**Задачи**:

*Обучающие*:

1.   Учить способам поиска цели деятельности, её осознания и оформления через работу над проектами и подготовку к олимпиадам.

2.  Учить быть критичными слушателями через обсуждения выступлений, обучающихся с докладами и через обсуждения решения задач.

*Развивающие:*

1.  Повышать интерес к математике.

2.  Развивать мышление через усвоение таких приемов мыслительной деятельности как умение анализировать, сравнивать, синтезировать, обобщать, выделять главное, доказывать, опровергать.

3. Формировать мировоззрение учащихся, логическую и эвристическую составляющие мышления, алгоритмическое мышление через работу над решением задач.

4. Развивать пространственное воображение через решение геометрических задач.

**5.**Формировать умения строить математические модели реальных явлений, анализировать построенные модели, исследовать явления по заданным моделям, применять математические методы к анализу процессов и прогнозированию их протекания через работу над проектами.

*Воспитательные:*

1. Воспитывать активность, самостоятельность, ответственность, трудолюбие.

2. Воспитывать эстетическую, графическую культуру, культуру речи через подготовку и проведение недели математики, подготовку и представление докладов, решение задач.

3.Формировать систему нравственных межличностных отношений, культуру общения, умение работы в группах через работу над проектами и работу на занятиях.

4.Стремиться к формированию взаимопонимания и эффективного взаимодействия всех участников образовательного процесса, содействуя открытому и свободному обмену информацией, знаниями, а также эмоциями и чувствами через организацию качественного коммуникативного пространства на занятиях.

**Информационная справка об особенностях реализации УТП в 2015/2016 учебном году:**

|  |  |
| --- | --- |
| Общий срок реализации исходной программы (количество лет) | 2015-2016 |
| Год обучения (первый, второй и т.д.) | первый |
| Возраст обучающихся | 13-14 лет |
| Количество обучающихся в группе в текущем учебном году | 14 человек |
| Количество часов в неделю | 4 часа |
| Общее количество часов в год | 140 часов |

**Ожидаемые результаты на текущий учебный год:**

\* развитие интереса и познавательных способностей учащихся;

\* углубление и расширение их знаний;

\* овладение стандартными методами решения нестандартных задач;

\* создание условий для подготовки к участию в математических соревнованиях различного

уровня;

\*получение опыта творческой и исследовательской деятельности.

**Учебно-тематическое планирование**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование разделов | Всего часов | В том числе на: | | Примерное количество часов самостоятельной работы учащихся |
| уроки | контрольные, диктанты |
| 1 | Метод математической индукции, разновидности | 12 | 8 | 1 | 3 |
| 2 | Основные теории чисел | 13 | 10 | 1 | 2 |
| 3 | Методы решения олимпиадных задач | 28 | 16 | 4 | 8 |
| 4 | Элементы теории множеств | 13 | 9 | 1 | 3 |
| 5 | Элементы перечислительной комбинаторики | 6 | 3 | 1 | 2 |
| 6 | Планиметрия | 10 | 6 | 1 | 3 |
| 7 | Многочлены | 13 | 9 | 1 | 3 |
| 8 | Аналитические методы в геометрии | 7 | 4 | 1 | 2 |
| 9 | Неравенства | 10 | 6 | 1 | 3 |
| 10 | Графы | 6 | 3 | 1 | 2 |
| 11 | Игры, турниры, стратегии и алгоритмы | 7 | 5 | 1 | 1 |
| 12 | Синтетические методы в геометрии | 7 | 4 | 1 | 2 |
| 13 | Уравнения с целой и дробной частью | 4 | 3 | 1 |  |
| 14 | Функции | 4 | 3 | 1 |  |
| **ИТОГО ЗА ГОД** | | **140** | **89** | **17** | **34** |

**Календарно-тематическое планирование курса**

**«Решение олимпиадных задач по математике 8 класс»**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Тема занятия | Количество часов | Дата | |
| план | факт |
| **Тема 1. Метод математической индукции; разновидности (12 часов)** | | | | |
| 1-3 | Задачи комбинаторно-логического характера | 3 |  |  |
| 4-6 | Доказательство тождеств, неравенств | 3 |  |  |
| 7-9 | Принцип наименьшего элемента | 3 |  |  |
| 10-12 | Индукция в геометрии | 3 |  |  |
| **Тема 2.Основы теории чисел (13часов)** | | | | |
| 13-15 | Простые числа | 3 |  |  |
| 16-18 | Алгоритм Евклида | 3 |  |  |
| 19-21 | Основная теорема арифметики | 3 |  |  |
| 22-25 | Линейные диофантовы уравнения | 4 |  |  |
| **Тема 3.Методы решения олимпиадных работ (28часа)** | | | | |
| 26-32 | Принцип Дирихле | 7 |  |  |
| 33-39 | Правило крайнего | 7 |  |  |
| 40-46 | Инварианты. Четность, нечетность | 7 |  |  |
| 47-53 | Задачи на раскраски, укладки, замещения | 7 |  |  |
| **Тема 4. Элементы теории множеств (13 часов )** | | | | |
| 54-56 | Язык теории множеств | 3 |  |  |
| 57-60 | Операции над множествами | 4 |  |  |
| 61-63 | Отображение множеств | 3 |  |  |
| 64-66 | Конечные множества. Формула включения - исключения. | 3 |  |  |
| **Тема 5. Элементы перечислительной комбинаторики (6 часов )** | | | | |
| 67-68 | Сочетания | 2 |  |  |
| 69-70 | Размещения | 2 |  |  |
| 71-72 | Перестановки | 2 |  |  |
| **Тема 6. Планиметрия (10 часов)** | | | | |
| 73-76 | Классические теоремы о треугольниках (теоремы Чевы, Менелая, Стюарта, прямая Эйлера и т.д.) | 4 |  |  |
| 77-79 | Вневписанные окружности треугольника | 3 |  |  |
| 80-82 | Геометрия вписанных и описанных четырехугольников | 3 |  |  |
| **Тема 7. Многочлены (13 часов)** | | | | |
| 83-84 | Делимость многочленов | 2 |  |  |
| 85-86 | Корни многочленов | 2 |  |  |
| 87-88 | Теорема Безу | 2 |  |  |
| 89-90 | Теорема Виета для многочленов произвольных степеней | 2 |  |  |
| 91-92 | Основная теорема арифметики многочленов | 2 |  |  |
| 93-95 | Основная теорема алгебры | 3 |  |  |
| **Тема 8. Аналитические методы в геометрии (67часов)** | | | | |
| 96-97 | Метод координат | 2 |  |  |
| 98-100 | Векторы и их применения | 3 |  |  |
| 101-102 | Геометрия масс | 2 |  |  |
| **Тема 9. Неравенства (10 часов)** | | | | |
| 103-105 | Классические неравенства о средних  величинах | 3 |  |  |
| 106-108 | Неравенство Коши - Буняковского | 3 |  |  |
| 109-112 | Геометрические неравенства | 4 |  |  |
| **Тема 10. Графы (6 часов)** | | | | |
| 113-115 | Язык теории графов | 3 |  |  |
| 116-118 | Простейшие числовые характеристики и типы графов | 3 |  |  |
| **Тема 11. Игры, турниры, стратегии и алгоритмы (7часов)** | | | | |
| 119-125 | Игры, турниры, стратегии и алгоритмы | 7 |  |  |
| **Тема 12. Синтетические методы в геометрии (7 часов)** | | | | |
| 126-128 | Геометрия преобразований. Движения | 3 |  |  |
| 129-130 | Теорема Шаля. | 2 |  |  |
| 131-132 | Преобразования подобия. Гомотетия. | 2 |  |  |
| **Тема 13. Уравнения с целой и дробной частью (4часов)** | | | | |
| 133-136 | Уравнения с целой и дробной частью | 4 |  |  |
| **Тема 14. Функции (4 часов)** | | | | |
| 137-140 | Различные свойства функций, их применения (периодичность, четность, ограниченность) | 4 |  |  |

**Содержание программы**

**1.Метод математической индукции; разновидности (12 часов):**

Математическая индукция — один из методов математического доказательства, используется чтобы доказать истинность некоторого утверждения для всех натуральных чисел. Для этого сначала проверяется истинность утверждения с номером 1 — база (базис) индукции, а затем доказывается, что, если верно утверждение с номером n, то верно и следующее утверждение с номером n + 1 — шаг индукции, или индукционный переход.

Доказательство по индукции наглядно может быть представлено в виде так называемого принципа домино. Пусть, какое угодно число косточек домино выставлено в ряд таким образом, что каждая косточка, падая, обязательно опрокидывает следующую за ней косточку (в этом заключается индукционный переход). Тогда, если мы толкнём первую косточку (это база индукции), то все косточки в ряду упадут.

Логическим основанием для этого метода доказательства служит так называемая аксиома индукции, пятая из аксиом Пеано, определяющих натуральные числа. Верность метода индукции эквивалентна тому, что в любом непустом подмножестве натуральных чисел существует минимальный элемент.

Существует также вариация, так называемый принцип полной математической индукции. Вот его строгая формулировка: Пусть имеется последовательность утверждений, , , . Если для любого натурального из того, что истинны все, , , , , следует также истинность , то все утверждения в этой последовательности истинны, то есть .

В этой вариации база индукции оказывается излишней, поскольку является тривиальным частным случаем индукционного перехода. Действительно, при импликация эквивалентна. Принцип полной математической индукции является прямым применением более сильной трансфинитной индукции.

Принцип полной математической индукции также эквивалентен аксиоме индукции в аксиомах Пеано.

История Осознание метода математической индукции как отдельного важного метода восходит к Блезу Паскалю и Герсониду, хотя отдельные случаи применения встречаются ещё в античные времена у Прокла и Эвклида [1]. Современное название метода было введено де Морганом в 1838 году.

• Задачи комбинаторно-логического характера

• Доказательство тождеств, неравенств

• Принцип наименьшего элемента

• Индукция в геометрии

**2. Основы теории чисел (13 часов):**

• Простые числа

Определение если целое число a>0 имеет только два делителя 1 и a, то оно называется простым числом, иначе a- составное число.

Наименьший отличный от единицы делитель целого, большего 1, есть число простое.

Пусть q>1 наименьший делитель целого a>1. Если q- составное, то оно имело бы делитель pс условием 1<p <q, но число a, делясь на q, должно делиться и на p, что противоречит предположению относительно q.

Всякое целое aили взаимно просто с данным простым числом p, или же делится на p.

(a,p), будучи делителем p, может быть равно или 1 или p. В первом случае a взаимно просто с p, во втором a делится на p.

Если произведение нескольких сомножителей делится на простое p, то, по крайней мере, один из сомножителей делится на p.

По (#7) каждый сомножитель или взаимно прост с pили делится на p. Если бы все сомножители были взаимно просты с p, то их произведение взаимно просто с p, поэтому хоть один из сомножителей делится на p.

Всякое целое, большее 1, разлагается на произведение простых сомножителей и притом единственным способом, если отвлечься от порядка следования сомножителей.

Пусть a>1 и p[1] его наименьший простой делитель, имеем a=p[1]a[1], если a[1]>1, то p[2] его наименьший простой делитель и т.д. пока a[n]=1. Тогда a[n-1]=p[n]. Перемножая эти равенства и сокращая, получим a=p[1]p[2]…p[n].

Пусть существует еще одно разложение на простые множители: a=q[1]q[2]…q[s] и имеем p[1]p[2]…p[n]=q[1]q[2]…q[s]. Правая часть делится на q[1], значит один из сомножителей левой части делится на q[1]. Пусть это p[1] (нумерацию делаем сами). Т.к. p[1] и q[1] простые, то p[1]=q[1] и сокращаем на q[1] и т.д. При s>nполучим 1=q[n+1]…q[s], что дает q[n+1]=…=q[s]=1.

Существенный с точки зрения криптографии факт состоит в том, что не известно никакого эффективного алгоритма разложения чисел на множители. Никаких эффективных методов не известно даже в таком простом случае, когда необходимо восстановить два простых числа pи qпо их произведению n=pq.

• Алгоритм Евклида

• Основная теорема арифметики

• Линейные диофантовы уравнения

**3. Методы решения олимпиадных задач (28часов):**

• Принцип Дирихле

Принцип Дирихле (по имени П.Г.Л.Дирихле) принцип ящиков—предложение удовлетворяющее, что в случае m> n при отнесении каждого из m предметов к одному из n классов хотя бы в один класс попадет не менее двух предметов. Это чрезвычайно простое предложение применяется при доказательстве многих важных теорем теории чисел, относящихся к приближению иррациональных чисел рациональными, в доказательстве трансцендентных чисел и других вопросах.

• Правило крайнего

Особые, крайние объекты часто служат «краеугольным камнем» решения.

Так, например, рассматривают наибольшее число, ближайшую точку, угловую точку, вырожденную окружность, предельный случай. Поэтому полезно сразу рассматривать особые, крайние объекты. В задачах на метод крайнего работает метод минимального контрпримера: допустим, утверждение задачи неверно. Тогда существует минимальный в некотором смысле контрпример. И если окажется, что его можно уменьшить, то получится искомое противоречие.

• Инварианты. Четность, нечетность

Инвариант—величина, которая не изменяется в результате некоторых операций (например, разрезание и перестановка частей фигур не меняет суммарной площади). Если инвариант различает два положения, то от одного нельзя перейти к другому. В качестве инварианта может использоваться чётность или раскраска.

• Задачи на раскраски, укладки, замощения

Говорят, что фигура покрашена в несколько цветов, если каждой точке фигуры приписан определённый цвет. Бывают задачи, где раскраска уже дана, например, для шахматной доски, бывают задачи, где раскраску с данными свойствами нужно придумать, и бывают задачи, где раскраска используется как идея решения

### 4. Элементы теории множеств (13 часа):

### • Понятие множества

Множество – совокупность некоторых объектов. Примерами множеств являются множества чисел, множества точек прямой, множество линий и др. Каждое отдельное множество задается правилом или законом, позволяющим судить, принадлежит объект данному множеству или нет.

Множества обозначаются прописными буквами латинского или готического алфавита: A, B, ..., M, K, . Если множество A состоит из элементов a,b,c,..., это обозначается с помощью фигурных скобок: A={a,b,c,...,} . Если a есть элемент множества A, то это записывают следующим образом: *a* *A*. Если же a не является элементом множества A, то пишут a A. Одним из важных множеств является множество N всех натуральных чисел N={1,2,3,...,} . Существует также специальное, так называемое пустое множество, которое не содержит ни одного элемента. Пустое множество обозначается символом.

Условимся вводить определение, когда это будет удобно, посредством следующего символа*: =* (равенства по определению), двоеточие ставится со стороны определяемого объекта.

*Определение 1 (определение равенства множеств).*Множества *А* и B равны, если они состоят из одних и тех же элементов, то есть, если из x  A следует x  B и обратно, из x  B следует x  A.

Формально равенство двух множеств записывается следующим образом:

(*А=В*)*:=*  *x*((*x*  *A*)  (*x*  *B*)),

это означает, что для любого объекта x соотношения x A и x B равносильны.

Здесь  – квантор всеобщности ( *x* читается как "для каждого *x*").

*Определение 2 (определение подмножества).*Множество *А* является подмножеством множества *В*, если любое *х* принадлежащее множеству *А*, принадлежит множеству *В.*

(*A*  *B*)*:=*  *x* ((*x* *A*)  (*x*  *B*))

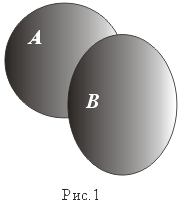
Если A B, но A B, то A – собственное подмножество множества *В.*

*Пример 1.* Множество {2,4,6,..., 2n,...} является собственным подмножеством множества натуральных чисел. Пустое множество является подмножеством любого множества.

* Операции над множествами.

1. *Объединение.* (рис. 1)

*C=A*  *B: =* {*x:x* *A или x*  *B*}



*Пример 2.* Решить неравенство

*|*2*x+*1*| >*3.

Из данного неравенства следует либо неравенство

2*x+*1>3

в случае, когда 2*x+*1 0, тогда *x>*1, либо неравенство

2*x+*1<-3,

в случае, когда 2*x+*1<0, тогда *x<-*2.

Множеством решений исходного неравенства является *объединение* найденных промежутков решения (-,-2) (1,+).

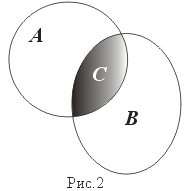
*Пример 3. A =* {1*;* 3*;* 5*;* 7*; ...;* 2*n-*1*; …*} — нечетные числа

*B =* {2*;* 4*;* 6*;* 8*; ....;* 2*n; ...*} — четные числа

*A*  *B =* {1*;* 2*;* 3*; ...; n; ......*} — натуральный ряд

1. *Пересечение.* (рис. 2)

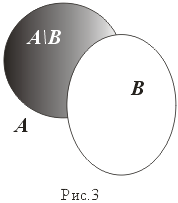
*C=A*  *B:=* {*x: x*  *A и x*  *B*}



*Пример 4.* A={2,4,...,2n,...}, B={3,6,9,...,3n,...}. Тогда C=A B={6,12,...,6n,...}.

1. *Вычитание.* (рис. 3)

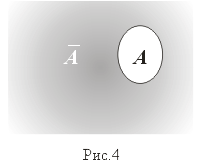
*A \ B: =* {*x:x*  *A и x*  *B*}



1. *Дополнение.* (рис.4)

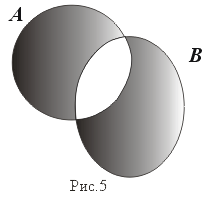
Пусть *U* — универсальное множество (все остальные множества принадлежат *U*)

*A = CA: =* {*x:x* *U и x*  *A*} *= U \ A*



1. *Симметрическая разность.* (рис. 5)

*A* *B: =*(*A \ B*)  (*B \ A*) = (*A*  *B*) *\* (*A*  *B*)



• Язык теории множеств

• Операции над множествами

• Отображение множеств

• Конечные множества. Формула включения-исключения.

**5. Элементы перечислительной комбинаторики (6 часов):**

Комбинаторика - раздел математики, в котором изучаются вопросы о том, сколько различных комбинаций, подчиненных тем или иным условиям, можно составить из заданных объектов. Другими словами, это раздел математики, в котором изучаются задачи выбора элементов из заданного конечного множества и размещения этих элементов в каком-либо порядке. Например, ответ на вопрос «Сколько различных четырехзначных чисел можно написать с помощью цифр 1, 2, 3, 4 без повторения цифр?» дает комбинаторика.

• Сочетания

• Размещения

• Перестановки

**6. Планиметрия (10 часов):**

Планиметрия (от лат. planum — плоскость и. метрия), часть элементарной геометрии, в которой изучаются свойства фигур, лежащих в плоскости. Обычно под планиметрией понимают часть курса геометрии в средней школе. Содержание планиметрии и способ её изложения были установлены древнегреческим учёным Евклидом (3 в. до н. э.)

Фигуры, изучаемые планиметрией:

\* Точка - абстрактный объект в пространстве, обладающий координатами, но не имеющий размеров, массы, направленности и каких-либо других геометрических или физических характеристик. Одно из фундаментальных понятий в математике и физике.

\* Прямая - одно из основных понятий геометрии. При систематическом изложении геометрии прямая линия обычно принимается за одно из исходных понятий, которое лишь косвенным образом определяется аксиомами геометрии. Если основой построения геометрии служит понятие расстояния между двумя точками пространства, то прямую линию можно определить, как линию, путь вдоль которой равен расстоянию между двумя точками.

\* Параллелограмм (частные случаи Квадрат, Прямоугольник, Ромб) (от греч. parallelos — параллельный и gramme — линия) — это четырехугольник, у которого противолежащие стороны попарно параллельны, т. е. лежат на параллельных прямых.

\* Трапеция — геометрическая фигура, четырехугольник, у которого только две противолежащие стороны параллельны. Эти параллельные стороны называются основаниями трапеции. Две другие стороны называются боковыми сторонами. Отрезок, соединяющий середины боковых сторон, называется средней линией трапеции

\* Окружность - замкнутая плоская кривая, все точки которой одинаково удалены от данной точки (центра окружности), лежащей в той же плоскости, что и кривая.

\* Треугольник- -простейший многоугольник, имеющий 3 вершины и 3 стороны; часть плоскости, ограниченная тремя точками, не лежащими на одной прямой, и тремя отрезками, попарно соединяющими эти точки.

\* Многоугольник—это геометрическая фигура, обычно определяется как замкнутая ломаная без самопересечений, однако иногда самопересечения допускаются. Иногда многоугольник определяется как замкнутая область плоскости ограниченная замкнутой ломаной без самопересечений. Вершины ломаной называются вершинами многоугольника, а отрезки — сторонами многоугольника. Вершины многоугольника называются соседними, если они являются концами одной из его сторон. Отрезки, соединяющие не соседние вершины многоугольника, называются диагоналями.

\* Классические теоремы о треугольниках (теоремы Чевы, Менелая, Стюарта, прямая Эйлера и т.д.)

\* Вневписанные окружности треугольника

\* Геометрия вписанных и описанных четырехугольников

**7. Многочлены (13 часа):**

Многочлен—это алгебраическая сумма одночленов. Степень многочлена есть наибольшая из степеней одночленов, входящих в данный многочлен. Произведение суммы двух или нескольких выражений на любое выражение равно сумме произведений каждого из слагаемых на это выражение: (p+q+r)a=pa+qa+ra—раскрытие скобок. Вместо букв p, q, r, a может быть взято любое выражение.

Произведение сумм равно сумме всех возможных произведений каждого слагаемого одной суммы на каждое слагаемое другой суммы.

• Делимость многочленов

• Корни многочленов

• Теорема Безу

• Теорема Виета для многочленов произвольных степеней

• Основная теорема арифметики многочленов

• Основная теорема алгебры

**8. Аналитические методы в геометрии (7 часа):**

• Метод координат

|  |
| --- |
| Метод координат является универсальным методом, широко используемым повсеместно (номер Вашего телефона, название книги – тоже своеобразные координаты). В математике он имеет особое значение, так как сводит решение разнообразных задач к вычислениям и алгебраическим задачам.  Метод координат широко используется в обучении математике в основной школе (изображение чисел на координатной прямой, графики функций, уравнение прямой и окружности и др.). Ещё большее значение он имеет в старшей школе.  Цели настоящего учебного модуля:  - систематизировать и расширить знания о координатах и уравнениях фигур на плоскости;  - сформировать умения пользоваться методом координат для задания фигур и их исследования, в частности траекторий движения.  Результатом усвоения учебного материала является умение:  - измерять геометрические величины с помощью координат;  - строить фигуры, заданные уравнениями, неравенствами, их системами;  - составлять соотношения (уравнения, неравенства, их системы), задающие данную фигуру;  - применять метод координат для описания движения тел, решения геометрических и физических задач. |

• Векторы и их применения

Значительное количество физических величин нельзя охарактеризовать только числом, так как важным является их направление. А поскольку направленные отрезки одновременно характеризуют и числовые значения, и направления, то на их основе и сформировалось новое математическое понятие – понятие вектора.

Основные действия над векторами тоже определялись из физических соображений, и это в конечном итоге привело к созданию векторной алгебры, без которой в настоящий момент невозможно представить существование физических теорий. В то же время и в самой математике векторная алгебра и ее обобщение стали удобным языком, средством получения и изложения новых результатов.

Цели настоящего учебного модуля:

- систематизация и углубление знаний о векторах, действиях над ними, их применениях;

- совершенствование умений применять векторное исчисление к решению геометрических, физических, алгебраических задач.

Результатом усвоения учебного материала является умение:

- записывать векторные выражения и равенства, соответствующие определённым отношениям, свойствам геометрических объектов;

- решать геометрические, физические, алгебраические задачи векторным методом;

- использовать векторы в математике и её приложениях, в частности связанные с разложением вектора на составляющие, со сложением сил и скоростей.

• Геометрия масс

**9. Неравенства (10 часа):**

Пусть функции и определены на некотором множестве. Поставим задачу: найти множество, на котором значения одной из функций больше (меньше) значений другой из них, другими словами, найти все значения, для которых выполняется неравенство:> (< ).

При такой постановке каждое из этих неравенств называется алгебраическим неравенством с неизвестным.

Как при решении уравнения, так и при решении неравенства требуется найти все те значения неизвестной величины, для каждого из которых указанное соотношение оказывается верным. Поэтому естественно и для неравенств ввести понятия, аналогичные тем, которые мы ввели для уравнений.

Множество называется множеством (областью) допустимых значений неизвестного для данного неравенства.

Множество называется множеством решений данного неравенства.

Решить неравенство – значит найти множество всех, для которых данное неравенство выполняется.

Два неравенства называются равносильными, если множества решений их совпадают, т.е. если всякое решение каждого из них является решением другого. Значение неизвестного называется допустимым для неравенства, если при этом значении обе части неравенства имеют смысл. Совокупность всех допустимых значений неизвестного называется областью определения неравенства.

• Классические неравенства

• Неравенство Коши-Буняковского

Неравенство Коши́ — Буняко́вского связывает [норму](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0_(%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0)) и [скалярное произведение](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D1%8F%D1%80%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B8%D0%B7%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5) векторов в [евклидовом пространстве](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%B2%D0%BA%D0%BB%D0%B8%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%BE_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE). Это неравенство эквивалентно [неравенству треугольника](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE_%D1%82%D1%80%D0%B5%D1%83%D0%B3%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0) для нормы.Неравенство Коши — Буняковского иногда, особенно в иностранной литературе, называют *неравенством Шварца* и *неравенством Коши — Буняковского — Шварца* («неравенство КБШ»), хотя работы [Шварца](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D0%B2%D0%B0%D1%80%D1%86,_%D0%9A%D0%B0%D1%80%D0%BB_%D0%93%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%B0%D0%BD_%D0%90%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D1%83%D1%81) на эту тему появились только спустя 25 лет после работ [Буняковского](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%83%D0%BD%D1%8F%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9,_%D0%92%D0%B8%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80_%D0%AF%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%87). Конечномерный случай этого неравенства называется неравенством Коши и был доказан [Коши](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%88%D0%B8,_%D0%9E%D0%B3%D1%8E%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BD_%D0%9B%D1%83%D0%B8) в [1821 году](http://ru.wikipedia.org/wiki/1821_%D0%B3%D0%BE%D0%B4).

|  |
| --- |
|  |

*Формулировка*

Пусть дано линейное пространство L со скалярным произведением \langle x,\;y\rangle. Пусть \|x\|— норма, порождённая скалярным произведением, то есть \|x\|\equiv\sqrt{\langle x,\;x\rangle},\;\forall x\in L. Тогда для любых x,\;y\in Lимеем:

|\langle x,\;y\rangle| \leqslant \|x\|\cdot\|y\|,

причём равенство достигается тогда и только тогда, когда векторы xи y пропорциональны (коллинеарные).

*Комментарии*

В конечномерном случае можно заметить, что \|x\|^2\|y\|^2-\langle x,\;y\rangle^2=S(x,\;y)^2, где S(x,\;y)— [площадь](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BB%D0%BE%D1%89%D0%B0%D0%B4%D1%8C_%D1%84%D0%B8%D0%B3%D1%83%D1%80%D1%8B) параллелограмма, натянутого на векторы xи y.

В общем случае:

\|x\|^2-\frac{\langle x,\;y\rangle^2}{\|y\|^2}=\left\|x-\frac{\langle x,\;y\rangle}{\|y\|^2}y\right\|^2.

• Геометрические неравенства

**10. Графы (6 часа):**

Во многих ситуациях удобно изображать объекты точками, а связи между ними — линиями или стрелками. Такой способ представления называется графом. Например, схема метро — это граф. Точки называют вершинами графа, а линии — ребрами.

Вершину называют чётной, если из неё выходит чётное число рёбер и нечётной в противном случае. Граф называют связным, если между любыми вершинами существует путь, состоящий из рёбер графа, ориентированным если на каждом ребре указано направление, плоским — если он нарисован на плоскости и его ребра не пересекаются (во внутренних точках).

• Язык теории графов

• Простейшие числовые характеристики и типы графов

**11. Игры, турниры, стратегии и алгоритмы (7 часа)**

При изложении решения игровых задач школьники испытывают большие трудности. Ведь необходимо, во-первых, грамотно сформулировать стратегию, а во-вторых, доказать, что она действительно ведет к выигрышу. Поэтому задачи-игры очень полезны для развития разговорной математической культуры и четкого понимания того, что означает «решить задачу».

Во всех встречающихся играх предполагается, что играют двое, ходы делаются по очереди (игрок не может пропускать ход). Ответить всегда нужно на один и тот же вопрос — кто побеждает: начинающий (первый) игрок или его партнер (второй)? В дальнейшем это оговариваться не будет.

**12. Синтетические методы в геометрии (7 часов):**

• Геометрия преобразований. Движения

• Теорема Шаля

• Преобразования подобия. Гомотетия

**13. Уравнения с целой и дробной частью (4часа)**

Уравнение — равенство вида или, где f и g — функции (в общем случае — векторные) одного или нескольких аргументов. Решение уравнения — задача по нахождению таких значений аргументов, при которых это равенство достигается. На возможные значения аргументов могут быть наложены дополнительные условия (цело численности, вещественности и т. д.).

Аргументы заданных функций (иногда называются «переменными») в случае уравнения называются «неизвестными».

Значения неизвестных, при которых это равенство достигается, называются решениями, или корнями данного уравнения. Про корни говорят, что они удовлетворяют данному уравнению.

Решить уравнение означает найти множество всех его решений (корней) или доказать, что корней нет.

Равносильными называются уравнения, множества корней которых совпадают. Равносильными также считаются уравнения, которые не имеют корней.

**14. Функции (4 часа):**

Функцией, заданной (или определенной) на некотором множестве X, называется соответствие, в силу которого любой элемент x множества X определяет некоторый (соответствующий ему) объект f(x).

Множество всех тех значений, которые принимает аргумент функции, называется областью определения этой функции.

Множество всех тех значений, которые принимает сама функция, называется областью значений (изменения) этой функции.

Функция называется четной, если при всех значениях из области определения этой функции.

Функция называется нечетной, если при всех значениях из области определения этой функции.

Область определения четной и нечетной функции симметрична относительно начала координат.

Функция называется возрастающей (убывающей) на данном промежутке, если при произвольных двух различных значениях аргумента, из данного промежутка, большему значению аргумента соответствует большее (меньшее) значение функции.

Функция называется периодической, с периодом, где, если значение функции не изменяется при прибавлении числа к любому допустимому значению аргумента: Функция называется ограниченной, если можно указать такое положительное число, что для всех значений из области определения функции. Если же точка не существует, то функция называется неограниченной.

Различные свойства функций, их применения (периодичность, четность, ограниченность)

**Критерии оценки**

Задания математических олимпиад являются творческими, допускают несколько различных вариантов решений. Кроме того, необходимо оценивать частичные продвижения в задачах (например, разбор важного случая, доказательство леммы, нахождение примера и т.п.). Наконец, возможны логические и арифметические ошибки в решениях. Окончательные баллы по задаче должны учитывать все вышеперечисленное.  
Каждая задача оценивается из 7 баллов.  
Соответствие правильности решения и выставляемых баллов приведено в таблице. 

|  |  |
| --- | --- |
| Баллы | Правильность (ошибочность) решения |
| 7 | Полное верное решение |
| 6-7 | Верное решение. Имеются небольшие недочеты, в целом не влияющие на решение. |
| 5-6 | Решение в целом верное. Однако решение содержит существенные ошибки либо пропущены случаи, не влияющие на логику рассуждений. |
| 4 | Верно рассмотрен один из двух (более сложный) существенных случаев, или в задаче типа «оценка + пример» верно получена оценка. |
| 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. |

Важно отметить, что любое правильное решение оценивается в 7 баллов. Недопустимо снимать баллы за то, что решение слишком длинное, или за то, что решение школьника отличается от приведенного в методических разработках или от других решений, известных жюри.   
В то же время любой сколь угодно длинный текст решения, не содержащий полезных продвижений, должен быть оценен в 0 баллов.  
Решение считается неполным, если:

* оно содержит все необходимые идеи, но не доведено до конца;
* оно, в целом, верное, но содержит легко устранимые недочеты или ошибки, т.е. явно или скрыто опирается на недоказанные утверждения, которые нельзя считать известными или очевидными;
* оно требует разбора нескольких возможных случаев, большая часть которых описана в решении, а другие не указаны;

Недопустимо снижать оценку за нерациональность решения, (кроме редких случаев, когда это предусмотрено указаниями согласно критериям оценивания), нетиповое оформление решения, исправления.  
Оценивая решения, следует отличать принципиальные (прежде всего –логические) ошибки от технических, к которым относятся вычислительные.

**Материально-техническое обеспечение программы:**

1. Компьютер.

2. Интерактивная доска. Мультимедийный проектор.

3. Комплект презентаций по математике, истории математики.

4. Медиатека учителя.

1. Программное обеспечение Ким. Большая энциклопедия.

2. Программное обеспечение Ким. Уроки алгебры 7-8 класс

3. Программное обеспечение Несерьёзные уроки: Учимся анализировать.

4. Программное обеспечение Несерьёзные уроки: Учимся думать.

5. Программное обеспечение Несерьёзные уроки: Учимся считать.

6. Программное обеспечение Несерьёзные уроки: Учимся логически мыслить.

7. Программное обеспечение Несерьёзные уроки: Учимся мыслить логически

8. Программное обеспечение 1С: школа. Математика 5 -11 классы. Практикум

9. Программное обеспечение Математика: обучение с приключением

10. Презентация: Логические задачи «Походные задачки от боцмана»

http://www.zavuch.info/component/mtree/tochnie/mathem/maturok/integrirovanniy\_kurs\_matematika\_russkiy\_5kl.html

11. Презентация: Логические задачи «Вовка Тапочкин в Древней Греции»

http://www.it-n.ru/communities.aspx?cat\_no=4510&lib\_no=76438&tmpl=lib

NovikovaVovkaTapochkin v DrevnejjGrecii[1].rar\Новикова Вовка Тапочкин в Древней Греции RAR архив, размер исходных файлов 2 298 368 байт

12. Презентация: Логические задачи «Графы» Logunova@yandex.ru

13.Презентация: Логические задачи «Графы. Продолжение» Logunova@yandex.ru

**Литература:**

1. Н.Х. Агаханов, Д.А. Терешин, Г.М. Кузнецова. Школьные математические олимпиады. – 3- изд. - М.: Дрофа,2002г.
2. Агаханов Н.Х., Подлипский О.К. «Математические олимпиады Московской области» - М.:Изд-во МФТИ, 2003г.
3. Агаханов Н.Х., Подлипский О.К. «Всероссийская олимпиада школьников по математике» - М.: изд. АПКиППРО, 2005г.

4. Д.Ф.Базылев «Диофантовы уравнения».

5. О.Л.Безрукова. Олимпиадные задания по математике 5-11 классы. В. Изд. «Учитель»

2009г

6. Н.Б.Васильев, А.А.Егоров «Задачи всесоюзных математических олимпиад».

1. А.В. Фарков. Готовимся к олимпиадам по математике. М.: Изд. «Экзамен»,2010г.
2. Е.Г. Коннова. под редакцией Ф.Ф.Лысенко. Ростов- на –Дону изд. «ЛЕГИОН-М» Математика. Поступаем в ВУЗ по результатам олимпиад 5- 8 класс часть 1.
3. Е.Г. Коннова. под редакцией Ф.Ф.Лысенко. Ростов- на –Дону изд. «ЛЕГИОН-М» Математика. Поступаем в ВУЗ по результатам олимпиад 6- 9 класс часть 2.
4. Кострикина Н.П. Задачи повышенной трудности в курсе алгебры 7-9 классов: Кн.для учителя. – М.: просвящение,2011.
5. Олехник С.Н. и др. Старинные занимательные задачи. Москва,1988.
6. Я.И.Перельман. Живая математика. М.: «Наука»,1970г.
7. Спивак А.В. Тысяча и одна задача по математике: Кн. для учащихся 5-7 кл./ А. В. Спивак. – М.: Просвщение, 2010.
8. Ю.Ф. Фоминых. Прикладные задачи по алгебре для 7-9 классов: Кн. для учителя. – М.: Просвещение, 2015.
9. И.М.Яглом. В.Г.Болтянский «Выпуклые фигуры».
10. Г.Н.Яковлев, Л.П.Купцов. С.В.Резниченко. П.Б.Гусятников «Всероссийские математические олимпиады школьников».

**Интернет-ресурсы:**

* Министерство образования РФ: http://www.informika.ru/; http://www.ed.gov.ru/; http://www.edu.ru/
* Тестирование online: 5-11 классы: http://www.kokch.kts.ru/cdo/
* Педагогическая мастерская, уроки в Интернет и многое другое: http://teacher.fio.ru
* Новые технологии в образовании: http://www.edu.secna.ru/main/
* Путеводитель «В мире науки» для школьников: http://www.uic.ssu.samara.ru/- nauka/
* Сайт http://www.UzTest.ru