

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«Школа № 1210»

**ГБОУ Школа № 1210**

Принята на заседании  
методического совета  
Протокол № 1  
от «25» 08 20 14 года

«Утверждаю»  
Директор  
ГБОУ Школа № 1210  
С.С.Сехин  
Приказ № 1210/08-14  
От «25» 08 20 14 года



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«Занимательная математика б»**

Направленность: естественнонаучная  
Уровень программы: ознакомительный  
Возраст обучающихся: 11-12 лет  
Срок реализации: 1 год

**Автор-составители:**  
Леонтьева Елена Васильевна,  
педагог дополнительного образования

Москва, 2017

## Пояснительная записка

**Направленность.** Программа «Занимательная математика\_б» имеет естественнонаучную направленность, ориентирована на развитие познавательной активности, любознательности, на дополнение и углубление общеобразовательных программ по математике.

**Уровень программы:** ознакомительный

Программа носит ознакомительный характер, является стимулом формирования мотивации ребенка к последующему обучению по другим программам. Программа разработана в расчете на неизвестный педагогу состав детей, приходящих на программу с разной степенью мотивации (а нередко и вовсе без таковой, по решению родителей). Это вынуждает педагога осуществлять процесс первичной адаптации детей к «своей» предметной сфере – математике и формировать у них изначальный интерес к ней прямо в ходе обучения. Ознакомительный этап приходится «вплетать» в основную (базовую) программу: первые занятия, как правило, как раз и представляют собой введение в тематику программы, в ходе которого дети знакомятся с предстоящим циклом обучения.

**Актуальность.** Стремительное развитие «высоких технологий» и всё более широкое их внедрение в окружающее современное человека пространство, предъявляет к нему определённые требования, в том числе и к его уровню знаний и умений. А ведь именно математика является основным инструментом изучения окружающего мира, именно благодаря ей становится возможным технический прогресс. Поэтому **актуальность** владения основами математической логики, математического анализа, определённым математическим аппаратом на сегодняшний день как никогда очевидна.

**Программа направлена на:** создание условий для развития ребенка; развитие мотивации к познанию и творчеству.

**Новизна.** Для успешного изучения предмета необходим творческий подход, основанный на решении нестандартных задач, освоении разнообразных математических методов и теорий, возможность которого в рамках дополнительного образования в отличие от школьного, намного шире.

Отличие данной программы: Данная программа рассчитана на широкий круг детей, интересующихся предметом, развивает математическое мышление на темах, связанных с решением нестандартных задач и отличается изучением больших разделов математической теории.

Большинство программ ориентированы на олимпиадную математику и меньшее внимание уделяется глубокому изучению теоретического материала.

Новизна программы: занятия по данной программе построены таким образом, чтобы заинтересовать решением логических и математических задач даже тех детей, которые недостаточно хорошо владеют арифметическими навыками; а также привлечение обучающихся уже на ранних сроках обучения к участию в математических мероприятиях разных уровней.

**Педагогическая целесообразность.** «Математику только затем учить надо, что она ум в порядок приводит» – это слова нашего великого соотечественника М.В. Ломоносова. Навыки творческого логического мышления, приобретаемые детьми в ходе обучения по данной программе, необходимы им для формирования дальнейшего интереса к предмету и при обучении по другим предметам и направлениям.

Данная программа является вторым этапом в обучении математике на основе комплекта программ («Занимательная математика\_5», «Занимательная математика\_6», «Занимательная математика\_7»), объединённых единой целью, и является логическим продолжением программы «Занимательная математика\_5». Разница между программами заключается в сложности материала, глубине проработки теоретического материала, доступности методов и теорий определённому возрасту обучающихся. Один и тот же математический метод может применяться для решения простых, сложных и очень сложных нестандартных задач. Данная программа отличается от программы «Занимательная математика\_5» углублённым изучением теоретического материала, знакомством с большим объёмом знаний из различных математических теорий, таких как математический анализ, линейная алгебра, функции комплексного переменного, дифференциальные уравнения,

теория информации, математическая статистика, математические методы в биологии, химии, лингвистике, экономике, алгоритмика и другие.

**Цель:** научить обучающихся анализу и решению сложных нестандартных математических задач посредством формирования математического мышления и развития интеллектуальной активности.

Для достижения поставленной цели решаются следующие **задачи**.

**Обучающие:**

- дать знания теоретического материала из различных математических теорий (комбинаторика, графы, множества и др.);
- дать знания по основам математического анализа;
- ознакомить с некоторыми математическими методами решения задач (метод от противного, принцип Дирихле, метод математической индукции).

**Развивающие:**

- заложить основы навыков самостоятельной работы при решении нестандартных математических задач;
- развить умение выстраивать цепь логических суждений, аргументации и доказательств;
- развить умение работать со справочной и специальной литературой;
- развить абстрактное мышление;
- развить умение работать в команде.

**Воспитательные:**

- повысить коммуникативные способности обучающихся;
- воспитать целеустремленность в достижении творческих результатов;
- воспитать уважительное отношение к окружающим.

**Возраст** детей 11 – 12 лет.

**Срок реализации программы:** 1 год.

**Формы занятий.**

Форма организации деятельности: – групповая.

**Режим занятий**

Занятия ведутся один раз в неделю по два академических часа. В конце каждого часа 15-и минутный перерыв.

**Ожидаемый (прогнозируемый) результат**

**Предметными** результатами изучения курса «Занимательная математика\_б» являются формирование следующих умений:

- Освоить понятие чётность.
- Освоить решение задач на принцип Дирихле.
- Знать понятие математической индукции.
- Уметь решать задачи с помощью дополнительных построений.
- Освоить понятие многогранников.
- Освоить понятие элементов теории графов.
- Освоить понятие делимости и решение задач на данную тему.
- Освоить понятие элементов топологии.
- Уметь решать задачи на взвешивание и переливание.
- Освоить алгоритм решения комбинаторных задач.
- Освоить понятие инварианта и поиска инвариантов в задачах.
- Знать алгоритм решение логических задач.
- Уметь оценить число операций, максимального и минимального значения различных величин.
- Уметь решать задачи с выходом в пространство.
- Освоить сведение некоторых геометрических задач к бильярдам.

**Личностными** результатами изучения курса «Занимательная математика» является

формирование следующих умений:

– Определять и высказывать под руководством педагога самые простые общие для всех людей правила поведения при сотрудничестве (этические нормы).

– В предложенных педагогом ситуациях общения и сотрудничества, опираясь на общие для всех простые правила поведения, делать выбор, при поддержке других участников кружка (команды) и педагога, как поступить. Средством достижения этих результатов служит организация на занятии командной работы.

**Метапредметными** результатами изучения курса «Занимательная математика\_б» являются формирование следующих универсальных учебных действий (УУД).

*Регулятивные УУД:*

Определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью педагога.

– Учиться высказывать своё предположение (версию) решения задачи.

– Учиться работать по предложенному педагогом плану. Средством формирования этих действий служит технология проблемного диалога на этапе изучения нового материала.

– Учиться отличать верно выполненное задание от неверного.

Средством формирования этих действий служит технология оценивания образовательных достижений (учебных успехов).

*Познавательные УУД:*

– Ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного с помощью педагога.

– Перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы кружка.

– Преобразовывать информацию из одной формы в другую: составлять математические рассказы и задачи на основе простейших математических моделей (предметных, рисунков, схематических рисунков, схем); находить и формулировать решение задачи с помощью простейших моделей (предметных, рисунков, схематических рисунков, схем).

Средством формирования этих действий служит учебный материал и задания, подготовленный педагогом, ориентированные на линии развития средствами предмета.

*Коммуникативные УУД:*

– Донести свою позицию до других: оформлять свою мысль в устной речи.

– Слушать и понимать речь других. Средством формирования этих действий служит технология проблемного диалога (побуждающий и подводящий диалог).

– Совместно договариваться о правилах общения и поведения на кружке и следовать им.

– Учиться выполнять различные роли в команде (лидера, исполнителя, критика). Средством формирования этих действий служит организация работы в парах и малых группах.

Но самое главное – учить детей рефлексировать, использовать полученные знания, навыки и умения в практических заданиях, в формировании жизненного опыта. Навык, полученный во время кружковой деятельности, сформированные умения, усвоенные знания помогают в самостоятельной деятельности, умении её планировать и реализовывать с получением практического результата.

**Способы определения результативности**

– педагогическое наблюдение;

– педагогический анализ результатов каждого занятия, результатов тестирования (по окончании прохождения темы), выполнения обучающимися диагностических заданий, участия в математических мероприятиях, решения задач повышенной сложности, активности обучающихся на занятиях, умение работать в команде (командные соревнования).

– педагогический мониторинг, включающий контрольные задания и тесты, диагностику личностного роста и продвижения;

– мониторинг образовательной деятельности детей, включающий самооценку обучающегося (формирование портфолио ребёнка).

**Содержание программы  
Учебный план**

№ темы	Название темы	Кол-во часов		
		теоре- тических	прак- тических	Всего
<b>1.</b>	<b>Вводное занятие. Техника безопасности. Тестовая олимпиада</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>Четность</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>Принцип Дирихле</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>4.</b>	<b>Делимость</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
4.1	Делимость целых чисел	1	1	2
4.2	Признаки делимости	1	1	2
<b>5.</b>	<b>Уравнения в целых числах</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>6.</b>	<b>Комбинаторика</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>10</b>
6.1	Элементы комбинаторики. Подсчет вариантов	1	3	4
6.2	Перестановки и сочетания. Задачи на счет	1	3	4
6.3	Треугольник Паскаля, некоторые его свойства	1	1	2
<b>7.</b>	<b>Метод математической индукции</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
<b>8.</b>	<b>Неравенство треугольника</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>9.</b>	<b>Элементы топологии</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>10.</b>	<b>Логические задачи</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
<b>11.</b>	<b>Графы</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>10</b>
11.1	Элементы теории графов	1	1	2
11.2	Плоские графы. Формула Эйлера	1	1	2
11.3	Раскраски графов. Решение задач с помощью графов	1	2	3
11.4	Полные графы. Дополнение к графу	1	2	3
<b>12.</b>	<b>Правильные многогранники. Их связь с графами</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>13.</b>	<b>Математические бильярды</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>14.</b>	<b>Оценки в задачах</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>15.</b>	<b>Инварианты. Поиск инвариантов в задачах</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>16.</b>	<b>Подготовка и участие в математических олимпиадах</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
16.1	Подготовка к участию в математических олимпиадах	2	-	2
16.2	Участие в математических олимпиадах	-	2	2
<b>17.</b>	<b>Итоговое занятие</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
	<b>Всего:</b>	<b>25</b>	<b>47</b>	<b>72</b>

## Содержание учебного плана

**Раздел 1. Вводное занятие. Техника безопасности.** Основные правила и требования техники безопасности и противопожарной безопасности.

Практическая часть. Решение олимпиадных задач.

**Раздел 2. Четность.** Четность. Исследование свойств четных и нечетных чисел в качестве инвариантов.

Практическая часть. Решение и разбор задач на использование свойств четных и нечетных чисел.

**Раздел 3. Принцип Дирихле.** Обобщенный принцип Дирихле. Неоднократное применение принципа в одной задаче. Задача о зайцах. Принцип Дирихле в теоретико-числовых и геометрических задачах.

Практическая часть. Решение задач.

### Раздел 4. Делимость.

**Тема 4.1. Делимость целых чисел.** Использование делимости как инварианта в задачах. Последовательность Фибоначчи. Взаимная простота.

Практическая часть. Решение задач.

**Тема 4.2. Признаки делимости.** Признаки делимости для составных чисел.

Практическая часть. Решение задач.

**Раздел 5. Уравнения в целых числах.** Составление уравнений в числовых задачах. Исследование свойств целочисленных уравнений.

Практическая часть. Решение задач.

### Раздел 6. Комбинаторика.

**Тема 6.1. Элементы комбинаторики. Подсчет вариантов.** Основные типы задач и методы их решения. Метод перегородок. Метод черных и белых шаров.

Практическая часть. Решение вычислительных задач.

**Тема 6.2. Перестановки и сочетания. Задачи на счет.** Перестановки и сочетания. Выбор оптимального варианта счета. Свойства сочетаний и перестановок.

Практическая часть. Решение вычислительных задач.

**Тема 6.3. Треугольник Паскаля, некоторые его свойства.** Построение треугольника Паскаля. Свойства  $n$ -ой строки. Связь с сочетаниями. 2 главных правила треугольника Паскаля.

Практическая часть. Решение вычислительных задач.

**Раздел 7. Метод математической индукции.** Метод математической индукции. Разбор ключевых задач.

Практическая часть. Решение задач на периодичность.

**Раздел 8. Неравенство треугольника.** Задачи на доказательство. Решение задач с помощью дополнительных построений.

Практическая часть. Решение задач.

**Раздел 9. Элементы топологии.** Невозможные математические фигуры. Рисунки Эшера. Различные виды ленты Мёбиуса.

Практическая часть. Решение задач.

**Раздел 10. Логические задачи.** Связь логических задач и теории множеств.

Практическая часть. Разбор и решение задач.

### Раздел 11. Графы.

**Тема 11.1. Элементы теории графов.** Графическое изображение условия задачи. Вершины и ребра. Подсчет количества. Ориентированные графы.

Практическая часть. Графическая интерпретация задач и их решение.

**Тема 11.2. Плоские графы. Формула Эйлера.** Деревья. Линейные графы. Задачи Эйлера и Гамильтона. Плоские графы.

Практическая часть. Графическая интерпретация задач и их решение.

**Тема 11.3. Раскраски графов. Решение задач с помощью графов.** Двудольные графы. Раскраски на графах. Их свойства.

Практическая часть. Графическая интерпретация задач и их решение.

**Тема 11.4. Полные графы. Дополнение к графу.** Полнота графа. Дополнительный граф. Самодополняющиеся графы. Их свойства.

Практическая часть. Решение задач.

**Раздел 12. Правильные многогранники. Их связь с графами.** Многогранники и их свойства. Выпуклость. Правильные многогранники. Связь с плоскими графами. Формула Эйлера.

Практическая часть. Рисование проекций различных объемных фигур, конструирование из спичек и пластилина многогранников.

**Раздел 13. Математические бильярды.** Сведение некоторых геометрических задач к бильярдам. Физическая интерпретация.

Практическая часть. Разбор и решение многочисленных примеров.

**Раздел 14. Оценки в задачах.** Оценка числа операций, максимального и минимального значения различных величин. Построение примеров. Задачи на доказательство.

Практическая часть. Разбор и решение задач.

**Раздел 15. Инварианты. Поиск инвариантов в задачах.** Инварианты в геометрии. Числовые инварианты. Инварианты на графах. Инварианты в комбинаторных задачах.

Практическая часть. Решение задач.

**Раздел 16. Подготовка и участие в математических олимпиадах**

**Тема 16.1. Подготовка к участию в математических олимпиадах.** Разбор олимпиадных задач по материалам прошлых олимпиад.

**Тема 16.2. Участие в математических олимпиадах.**

Практическая часть. Участие в письменных и устных математических олимпиадах математических регатах, турнире Ломоносова, турнире математических боев и других математических соревнованиях в соответствии с графиком их проведения.

**Раздел 17. Итоговое занятие.**

Практическая часть. Итоговая олимпиада. Аттестация обучающихся. Подведение итогов.

#### **Методическое обеспечение**

Для успешной реализации данной программы необходимы хорошо проветриваемые аудитории, методическое и дидактическое обеспечение.

Занятия по данной программе состоят из теоретической и практической части. Теоретическая часть включает в себя непосредственно теоретический материал, закрепляемый разбором задач, что даёт детям представление о том, как устроены математические доказательства. Практическая часть позволяет аккумулировать опыт всей группы при решении математической задачи. На занятиях широко используются технологии личностно-ориентированного, диалогового и игрового обучения. Широко используется дидактический материал: кубики, полимино, танграм, развёртки и т.д.

Основная роль педагога на занятиях по данной программе в том, чтобы тщательно разбираться в любых ошибках, сохраняя искренний интерес ко всем успехам обучающегося. Задачи начинаются с достаточно простых и усложняются постепенно, поэтому, также постепенно, у каждого ребёнка появляется уверенность в своих силах и, в итоге, он решает достаточно сложные задачи. Это важный момент в воспитании самооценки собственного «Я».

Одна из форм работы учебных групп – это система листков. Каждый ребенок получает задание (1 страница машинописного текста), которое называется листком и которое содержит набор определений и задач, соответствующих определенному разделу программы.

Все обучающиеся получают одно и то же задание, которое делится на основную (обязательную) и дополнительную части. Получив листок, обучающийся самостоятельно разбирает новые понятия и определения и решает задачи, приведенные в этом листке. Каждая решенная обучающимся задача во время занятия обсуждается с педагогом и сдается ему в устной форме. Уровень обсуждения данной задачи зависит от конкретного обучающегося и регулируется педагогом. При этом, как правило, отсутствуют конкретные домашние задания к данному занятию. Работа по системе листков способствует формированию навыков самостоятельной работы, воспитанию целеустремленности в достижении результата

### Виды контроля

- начальный или входной контроль проводится с целью определения уровня развития детей;
- текущий контроль – с целью определения степени усвоения обучающимися учебного по окончании каждого занятия;
- итоговый контроль (итоговая олимпиада) – с целью определения изменения уровня развития детей.

### 4. Формы аттестации и оценочные материалы

Основными формами подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы являются итоговые олимпиады.

Оцениваемые показатели		Критерии оценки
1	<b>Начальные знания теоретического материала</b>	<p>1 балл – обучающийся владеет частью математических понятий, с которыми познакомился в течение года. Понимает условия несложных задач, отвечает на часть поставленных вопросов, допуская неточности.</p> <p>2 балла – обучающийся неуверенно владеет математическими понятиями, с которыми познакомился в течение года. Условия сложных задач вызывают затруднения в понимании, последовательно отвечает на поставленные вопросы, но с небольшими неточностями.</p> <p>3 балла – обучающийся свободно владеет математическими понятиями, с которыми познакомился в течение года. Понимает условия задач, последовательно и исчерпывающе отвечает на поставленные вопросы.</p>
2	<b>Владение методами решения задач</b>	<p>1 балл – обучающийся при решении задач демонстрирует фрагментарное знание изученных методов решения задач, умение применять их к несложным задачам. При разборе задач испытывает затруднения в определении метода (способа) решения задачи.</p> <p>2 балла – обучающийся при решении задач демонстрирует знание большей части изученных методов решения задач, испытывает затруднения в умении применять их при решении сложных задач. При разборе задач использует приобретенные знания и умения.</p> <p>3 балла – обучающийся при решении задач демонстрирует знание и умение применять изученные методы решения задач. При разборе задач использует все приобретенные знания и умения.</p>
3	<b>Умение схематизировать задачу</b>	<p>1 балл – обучающийся испытывает затруднения при составлении вспомогательной схемы для решения задачи, может схематически, с использованием необходимых условных обозначений, оформить решение простой задачи.</p> <p>2 балла – обучающийся составляет вспомогательную схему для решения задачи, допуская небольшие неточности, может схематически, с использованием необходимых условных обозначений, оформить решение большей части задач.</p> <p>3 балла – Обучающийся умеет составить вспомогательную схему для решения задачи, схематически, с использованием необходимых условных обозначений, оформить решение задачи.</p>



4	<b>Умение выстраивать цепь логических суждений, аргументации и доказательств</b>	1 балл – у обучающегося при разборе задач логические суждения отрывочны, изложение рассуждений непоследовательно; не может их аргументировать, нуждается в наводящих вопросах педагога. 2 балла – обучающийся при разборе задач умеет выстраивать цепь логических суждений, аргументирования и доказательств, но с небольшими неточностями, неуверенно и не всегда последовательно излагает свои рассуждения. 3 балла – обучающийся при разборе задач умеет выстраивать цепь логических суждений, аргументирования и доказательств, умеет устно четко и последовательно изложить свои рассуждения.
5	<b>Участие в математических соревнованиях</b>	1 балл – участие в математических соревнованиях на уровне учебной группы. 2 балла – участие в математических соревнованиях; 3 балла – победитель математических соревнований.
6	<b>Навыки самостоятельной работы, целеустремленность</b>	1 балл – обучающийся не умеет справляться с поставленными задачами без посторонней помощи, испытывает затруднения при формулировании вопроса. 2 балла – умеет справляться с поставленными несложными задачами самостоятельно, допускает неточности при формулировании вопроса, в случае необходимости, может обратиться к педагогу за консультацией. 3 балла – умеет справляться с поставленными задачами самостоятельно, умеет четко сформулировать вопрос, в случае необходимости может обратиться к педагогу за консультацией.
7	<b>Коммуникативные навыки, работа в команде</b>	Оценивается умение согласовывать свои действия с пожеланиями окружающих, умение договариваться со сверстниками в спорных ситуациях в том числе в ходе командных игр.

Результат работы ребенка оценивается в зависимости от количества решенных им задач в течение всего года по следующей шкале:

- менее 15% решенных ребенком задач – слабый уровень подготовки;
- 15% - 39% решенных ребенком задач – удовлетворительный уровень подготовки;
- 40% - 69% решенных ребенком задач – средний уровень подготовки;
- 70% - 100% решенных ребенком задач – сильный уровень подготовки.

#### **5. Организационно-педагогические условия реализации программы** **Учебно-методическое и информационное обеспечение программы** **Материально-техническое обеспечение**

Для успешной реализации данной программы необходимы хорошо проветриваемые аудитории, методическое и дидактическое обеспечение.

#### **Список литературы**

##### **Литература для педагогов:**

1. Барр Ст. Россыпи головоломок. – М.: Мир, 1978.
2. Визам Д., Герцег Я. Игра и логика. – М.: Мир, 1975.
3. Визам Д., Герцег Я. Многоцветная логика. – М.: Мир, 1978.
4. Виленкин Н.Я. Комбинаторика. – М.: Наука, 2015.
5. Виленкин Н.Я. Рассказы о множествах. – М.: МЦНМО, 2005.
6. Гарднер М. Математические головоломки и развлечения. – М.: АСТ, 2010.
7. Гарднер М. Лучшие математические игры и головоломки, или самый настоящий математический цирк. – М.: АСТ, 2009.
8. Гарднер М. Нескучная математика. Калейдоскоп головоломок. М.: АСТ, Апрель, 2008.
9. Дынкин Е.Г., Успенский В.А. Математические беседы. 2-е изд. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004.

10. Ежов И.И. и др. Элементы комбинаторики. – М.: Наука, 1977.
11. Линдгрэн Г. Занимательные задачи на разрезание. – М.: Мир, 1977.
12. Пойа Д. Математика и правдоподобные рассуждения. – М.: Наука, 1975.
13. Смаллиан Р. Как же называется эта книга? – М.: Мир, 2007.
14. Смаллиан Р. Принцесса или тигр? – М.: Мир, 1985.
15. Смаллиан Р. Алиса в стране Смекалки. – М.: Мир, 1987.

**Литература для обучающихся:**

1. Бабинская И.Л. Задачи математических олимпиад. – М.: Наука, 1975.
2. Васильев Н.Б., Молчанов С.А., Розенталь А.Л., Савин А.П. Математические соревнования (геометрия). – М.: Наука, 1974.
3. Васильев Н.Б., Гутенмахер В.Л., Работ Ж.М., Тоом А.Л. Заочные математические олимпиады. – М.: Наука, 1986.
4. Гальперин Г.А., Толпыго А.К. Московские математические олимпиады. – М.: Просвещение, 1986.
5. Дынкин Е.Б., Молчанов С.А., Розенталь А.Л. Математические соревнования. Арифметика и алгебра. – М.: Наука, 1970.
6. Дынкин Е.Б., Молчанов С.А., Розенталь А.Л., Толпыго А.К. Математические задачи. – М.: Наука, 1971.
7. Зубелевич Г.И. Сборник задач Московских математических олимпиад (V-VIII классы). – М.: Просвещение, 1971.
8. Леман А.А. Сборник задач Московских математических олимпиад. – М.: Просвещение, 1965.
9. Островский А.И. 75 задач по элементарной математике – простых, но... – М.: Просвещение, 1966.
10. Сергеев И.Н., Олехник С.Н., Гашков С.Б. Примени математику. – М.: Наука, 1989.