

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

**ГБОУ Школа № 1210**

Принята на заседании  
методического совета  
Протокол № 1  
от «25» 08 20 17 года

«Утверждаю»  
Директор  
ГБОУ Школа № 1210  
С.С.Сехин  
Приказ № 100  
От «25» 08 20 17 года



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«Занимательная математика 5»**

Направленность: естественнонаучная  
Уровень программы: ознакомительный  
Возраст обучающихся: 10-11 лет  
Срок реализации: 1 год

**Автор-составители:**  
Маслова Елена Александровна,  
педагог дополнительного образования

Москва, 2017

## 1. Пояснительная записка

**Направленность.** Программа «Занимательная математика\_5» 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 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.** Сложившаяся в России система математических школ и математических кружков была рассчитана в первую очередь на учеников средней и старшей школы. Чем раньше дети увлекутся математикой, тем проще им будет осваивать этот предмет углублённо. 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 направленностям. Группы формируются по результатам тестирования (в форме собеседования) в зависимости от уровня знаний.

**Цель:** формирование устойчивого интереса к предмету посредством знакомства обучающихся с различным теоретическим материалом и математическими методами решения задач.

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

Обучающие:

- дать начальные знания теоретического материала,
- ознакомить с некоторыми математическими методами решения задач.

Развивающие:

- сформировать основы навыков самостоятельной работы при решении нестандартных математических задач;
- сформировать основы навыков логического мышления;
- развить абстрактное мышление.

Воспитательные:

- повысить коммуникативные способности обучающихся;
- научить работать в команде;
- воспитать целеустремленность, настойчивость в достижении творческих результатов.

**Возраст** детей 10 – 11 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\_5» являются формирование следующих умений:

- Освоить решение задач на чётность.
- Освоить понятие множества.
- Освоить решения задач с конца.
- Уметь решать задачи на движение.
- Освоить понятие объёмных фигур.
- Освоить понятие графа.
- Освоить задачи на принцип Дирихле.
- 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.
- Уметь использовать в повседневной жизни понятие процента.
- Знать алгоритм решение логических задач.
- Уметь решать задачи с выходом в пространство.
- Знать геометрические фигуры и их свойства.

*Личностными* результатами изучения курса «Занимательная математика\_5» 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» 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).

### Учебный план

№ темы	Название разделов и тем	Кол-во часов		
		теоретически	практически	Всего
1.1	Вводное занятие. Техника безопасности. Вступительное тестирование	2	2	4
2.	<b>Четность</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
3.	<b>Решение задач с конца</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
4.	<b>Множества</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
4.1	Элементы теории множеств. Действия с множествами.	1	2	3
4.2	Круги Эйлера.	1	2	3
5.	<b>Задачи на движение</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
6.	<b>Элементы теории графов.</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
7.	<b>Геометрические фигуры и их свойства</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>

7.1	Правильные многоугольники	1	1	2
7.2	Неравенство треугольника	1	1	2
<b>8.</b>	<b>Принцип Дирихле</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</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>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>11.</b>	<b>Комбинаторика. Подсчет вариантов</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>12.</b>	<b>Задачи на проценты</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>13.</b>	<b>Объемные фигуры, их свойства</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>14.</b>	<b>Решение задач с помощью выхода в пространство</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>15.</b>	<b>Делимость</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
15.1	Делимость целых чисел	1	3	4
15.2	Признаки делимости	1	1	2
<b>16.</b>	<b>Взвешивания и переливания</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>17.</b>	<b>Подготовка и участие в математических олимпиадах</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>12</b>
17.1	Подготовка к участию в математических олимпиадах	4	-	4
17.2	Участие в математических олимпиадах	-	4	4
17.3	Разбор олимпиадных задач	4	-	4
<b>18.</b>	<b>Итоговое занятие</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
	<b>Всего:</b>	<b>28</b>	<b>44</b>	<b>72</b>

### Содержание учебного плана

**Раздел 1. Собеседование с детьми. Вступительное тестирование-олимпиада.** Различия школьной математики и содержания обучения по данной дополнительной образовательной программе.

Основные правила и требования техники безопасности и противопожарной безопасности. Практическая часть. Тестирование (олимпиада) для определения уровня математической культуры и знаний ребёнка, оценки знаний на начало учебного года, определение математических интересов обучающегося.

**Раздел 2. Четность.** Понятие четных и нечетных чисел. Исследование свойств четных и нечетных чисел. Использование четности для решения различных задач. Типовые примеры.

Практическая часть. Разбор задач на использование свойств четных и нечетных чисел.

**Раздел 3. Решение задач с конца.** Идея «прокручивания» условия задачи в обратном порядке. Задача об озере и лилиях.

Практическая часть. Разбор и решение задач.

#### **Раздел 4. Множества.**

**Тема 4.1. Элементы теории множеств. Действия с множествами.** Множества. Пересечение, объединение. Пустое множество. Сравнение множеств. Установление взаимно-однозначного соответствия. Практическая часть. Разбор и решение задач.

**Тема 4.2 Круги Эйлера.** Графическое изображение условия задачи о множествах с помощью кругов или диаграмм. Практическая часть. Решение задач.

**Раздел 5. Задачи на движение.** Правило сложения и вычитания скоростей.

Практическая часть. Задача о курьере между двумя движущимися объектами. Задачи про эскалатор.

**Раздел 6. Элементы теории графов.** Графическое изображение условия задачи. Вершины и ребра, а также подсчет их количества. Деревья. Плоские графы. Задача Рамсея.

Практическая часть. Решение задач.

## **Раздел 7. Геометрические фигуры и их свойства.**

**Тема 7.1. Правильные многоугольники.** Правильные многоугольники. Свойства правильных многоугольников. Практическая часть. Зарисовка различных плоских фигур, изучение их свойств.

**Тема 7.2. Неравенство треугольника.** Свойства длин сторон треугольника. Исследование возможности построения треугольника из заданных отрезков. Оценка длин. Практическая часть. Решение задач.

**Раздел 8. Принцип Дирихле.** Задача о зайцах. Различные применения принципа Дирихле. Практическая часть. Решение задач. Принцип Дирихле в теоретико-числовых и геометрических задачах.

**Раздел 9. Элементы топологии.** Поверхности и границы. Лист Мёбиуса. Практическая часть. Конструирование из бумаги различных топологических моделей.

**Раздел 10. Логические задачи.** Логические задачи про рыцарей и лжецов, логические противоречия. Смешивание метаязыка и языка логики.

Практическая часть. Разбор и решение задач.

**Раздел 11. Комбинаторика. Подсчет вариантов.** Основное правило комбинаторики. Простейшие идеи счета возможных вариантов. Перестановки. Знакомство с факториалом.

Практическая часть. Решение вычислительных задач.

**Раздел 12. Задачи на проценты.** Вычисление процентов от числа и нахождение числа по его проценту. Сложные проценты. Практическое применение процентов. Практическая часть. Решение задач.

**Раздел 13. Объемные фигуры и их свойства.** Различные виды объемных фигур. Многогранники и их свойства. Выпуклость. Правильные многогранники. Практическая часть. Зарисовка проекций различных объемных фигур, конструирование из спичек и пластилина многогранников.

**Раздел 14. Решение задач с помощью выхода в пространство.** Различие плоскости и пространства. Примеры задач, которые можно решить в пространстве, и нельзя решить на плоскости.

Практическая часть. Превращение «плоских» задач в «объемные» и наоборот.

## **Раздел 15. Делимость.**

**Тема 15.1. Делимость целых чисел.** Делимость. Свойства суммы, разности и произведения.

Практическая часть. Решение задач.

**Тема 15.2. Признаки делимости.** Признак делимости на 3, 4, 8 и 9. Число 1001. Признаки делимости на 11, 7, 13.

Практическая часть. Решение задач.

**Раздел 16. Взвешивания и переливания.** Задачи с использованием чашечных весов без гирь. Фальшивые монеты. Минимальное число взвешиваний. Задачи о переливаниях.

Практическая часть. Решение задач на взвешивания и переливания.

## **Раздел 17. Подготовка и участие в математических олимпиадах**

**Тема 17.1. Подготовка к участию в математических олимпиадах.** Разбор олимпиадных задач по материалам прошлых олимпиад.

**Тема 17.2 Участие в математических олимпиадах.**

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

**Тема 17.3 Разбор олимпиадных задач.** Разбор и обсуждение задач математических соревнований, в которых участвовали обучающиеся в текущем году.

## **Раздел 18. Итоговое занятие.**

Практическая часть. Итоговая олимпиада. 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.

<b>Оцениваемые показатели</b>	<b>Критерии оценки</b>
<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>	<p>1 балл – у обучающегося при разборе задач логические суждения отрывочны, изложение рассуждений непоследовательно; не может их аргументировать, нуждается в наводящих вопросах педагога.</p> <p>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.</p> <p>3 балла – обучающийся при разборе задач умеет выстраивать цепь логических суждений, аргументирования и доказательств, умеет устно четко и последовательно изложить свои рассуждения.</p>
5	<b>Участие в математических соревнованиях</b>	<p>1 балл – участие в математических соревнованиях на уровне учебной группы.</p> <p>2 балла – участие в математических соревнованиях;</p> <p>3 балла – победитель математических соревнований.</p>
6	<b>Навыки самостоятельной работы, целеустремленность</b>	<p>1 балл – обучающийся не умеет справляться с поставленными задачами без посторонней помощи, испытывает затруднения при формулировании вопроса.</p> <p>2 балла – умеет справляться с поставленными несложными задачами самостоятельно, допускает неточности при формулировании вопроса, в случае необходимости, может обратиться к педагогу за консультацией.</p> <p>3 балла – умеет справляться с поставленными задачами самостоятельно, умеет четко сформулировать вопрос, в случае необходимости может обратиться к педагогу за консультацией.</p>



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.
- Сергеев И.Н., Олехник С.Н., Гашков С.Б. Примени математику. - М.: Наука, 1989.