

Рассмотрена на заседании педагогического совета протокол № 11 от 22.06.2021г.	Принята с учетом мнения управляющего совета протокол № 9 от 22.06.2021г.	Утверждена приказом директора школы от 22.06.2021г. № 119
---	--	---

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя школа № 10 с углубленным изучением отдельных предметов»

**Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая)
программа «За страницами учебника математики»**

Направленность: естественно-научная
Возраст детей 10-11 лет.
Срок реализации программы – 1 год.

Автор программы:
Зайцева Галина Николаевна,
учитель математики

г. Елец
2021 год

1. Пояснительная записка

Основная цель изучения математики в 5 классе: систематическое развитие понятия числа, выработка умений выполнять устно и письменно арифметические действия с обыкновенными и десятичными дробями, переводить практические задачи на язык математики, подготовка к изучению систематических курсов алгебры и геометрии.

Математика в начальной школе зачастую для многих школьников достаточно проста и вызывает интерес. Переходя в среднее звено общеобразовательной школы, ученики начинают испытывать определенные трудности в усвоении материала. Это может негативно сказаться на отношении к предмету. Поэтому интерес и склонность учащегося к математике должны всемерно подкрепляться и развиваться. Необходимо, чтобы уже на начальных этапах обучения ученик почувствовал красоту и занимательность предмета, выходя за рамки обычного школьного учебника. Для формирования устойчивого интереса к предмету, выявления и развития математических способностей учащихся 5 класса и была создана дополнительная общеобразовательная программа «За страницами учебника математики». Главная цель курса – заинтересовать школьника математикой. Кроме того, занятия решают такие актуальные на сегодняшний день задачи, как:

- Адаптация учащихся при переходе из начальной школы в среднее звено;
- Работа с одаренными детьми в рамках подготовки к предметным олимпиадам и конкурсам.

1.1. Направленность программы

Направленность программы - естественно-научная

1.2. Новизна и актуальность программы.

Основная задача обучения математике в школе заключается в обеспечении прочного и сознательного овладения учащимися системой математических знаний и умений, необходимых в повседневной жизни и трудовой деятельности каждому члену современного общества, достаточных для изучения смежных дисциплин и продолжения образования.

Наряду с решением основной задачи дополнительное изучение математики предусматривает формирование у учащихся устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие их математических способностей.

Предлагаемая программа направлена на формирование у учащихся интереса к математике, удовлетворение потребностей школьников, желающих изучать математику на продвинутом уровне.

1.3. Отличительные особенности программы.

Математика является одним из основных, системообразующих предметов школьного образования. Основная задача обучения математике в школе - обеспечить прочное и сознательное овладение учащимися системой математических знаний и умений, необходимых в повседневной жизни и трудовой деятельности каждому члену современного общества. Федеральный государственный стандарт основного общего образования предъявляет новые требования к результатам освоения обучающимися основной общеобразовательной программы.

1.4. Адресат программы.

Курс «За страницами учебника математики» рассчитан на учащихся, желающих повысить свой уровень знаний по математике, выработать умения решать задачи повышенного уровня сложности. Значимость этого курса заключается в перспективном обеспечении сформированности устойчивого познавательного интереса к предмету и компетентности в сфере познавательной деятельности. Программа разработана для учащихся 5 класса, 10 -11 лет.

1.5. Объем и срок освоения программы.

Программа указанного курса ориентирована на 37 часов в год. Срок освоения программы 1 год.

1.6. Методы и формы обучения

Изложение материала может осуществляться с использованием традиционных словесных и наглядных методов: рассказ, беседа, демонстрация видеоматериалов, наглядного материала, различного оборудования.

При проведении занятий существенное значение имеет проведение исследовательских работ, выполнение учениками индивидуальных заданий, подготовка рефератов, сообщений, проектный метод. Разнообразие дидактического материала дает возможность применять дифференцированный подход в обучении, что в свою очередь позволит привлечь к занятиям не только учащихся, уверенно чувствующих себя на уроках, но и учащихся, имеющих нестандартный образ мышления, но не являющихся лидерами на учебных занятиях.

Ведущее место при проведении занятий должно быть уделено задачам, развивающим познавательную активность учащихся.

Предлагаемые занятия разработаны с учётом учебной программы для общеобразовательных учреждений и ориентированы на многогранное и более углубленное рассмотрение отдельных тем курса математики V класса. При проведении занятий целесообразно учитывать возрастные и индивидуальные особенности учащихся и использовать разноуровневые задания с учётом учебной программы по математике. На занятиях используется соответствующий наглядный материал, возможности новых информационных технологий, технических средств обучения. В процессе работы преподаватель может с учётом математического развития учащихся сокращать или увеличивать время на изучение определённой темы.

1.7. Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий.

Состав группы постоянный. Набор обучающихся – свободный.

Общее число часов: 37 часа. Периодичность: 1 часа в неделю.

2. Цель и задачи программы.

Цели:

- развитие математических способностей и логического мышления;
- развитие и закрепление знаний, умений и навыков по геометрическому материалу, полученному по математике в начальной школе;
- расширение и углубление представлений учащихся о культурно-исторической ценности математики, о роли ведущих ученых – математиков в развитии мировой науки;

Задачи:

- пробуждение и развитие устойчивого интереса учащихся к математике и ее приложениям;
- раскрытие творческих способностей ребенка;
- развитие у учащихся умения самостоятельно и творчески работать с учебной и научно- популярной литературой;
- воспитание твердости в пути достижения цели (решения той или иной задачи);
- осознание учащимися важности предмета, через примеры связи геометрии с жизнью;
- наблюдение геометрических форм в окружающих предметах и формирование на этой основе абстрактных геометрических фигур и отношений;
- приобретение навыков работы с различными чертежными инструментами;
- решение специально подобранных упражнений и задач, направленных на формирование приемов мыслительной деятельности;
- формирование потребности к логическим обоснованиям и рассуждениям;
- специальное обучение математическому моделированию как методу решения практических задач;
- работа с одаренными детьми в рамках подготовки к предметным олимпиадам и конкурсам.
- адаптация к переходу детей в среднее звено обучения, имеющее профильную направленность.

Личностные – формирование общественной активности личности, гражданской позиции, культуры общения и поведения в социуме, навыков здорового образа жизни и т.д.

Метапредметные - развитие мотивации к математической деятельности, потребности в саморазвитии, самостоятельности, ответственности, активности и аккуратности.

Образовательные - развитие познавательного интереса к математическим наукам, включение в познавательную деятельность, приобретение математических знаний, умений, навыков, компетенций.

Программа имеет практико-ориентированный характер, так как 80% времени отведено на освоение приемов и способов деятельности, и состоит из четырех блоков. В процессе освоения содержания программы ее результативность предполагается проверять с помощью диагностик: психологических и педагогических тестов, наблюдения, анкетирования.

3. Содержание программы

3.1. Учебный план

Название модуля, раздела	Кол-во часов			Форма промежуточной аттестации
	Всего	теория	практика	
I. Из науки о числах	13			
Задачи на делимость чисел.	3	1	2	Практикум по решению задач; работа в группах
Задачи на принцип Дирихле.	3	1	2	Практикум по решению задач; работа в группах. Опрос
Текстовые задачи.	3	1	2	Практикум по решению задач
Задачи на применение рациональных приемов счета.	2	-	2	Практикум по решению задач; исследовательская работа.
Метрическая система мер.	2	-	2	Исследовательская работа, защита проектов
II. Знакомство с геометрией	7			
Простейшие геометрические фигуры (круг, треугольник, квадрат, прямоугольник, ромб, параллелограмм, трапеция), их свойства.	3	1	2	Практикум по решению задач
Задачи на разрезание и склеивание фигур. Геометрия клетчатой бумаги. Геометрические головоломки со спичками.	2	1	1	Практическая работа.
Вычисление длины, площади и объема геометрических фигур.	1	-	1	Практическая работа; работа с инструментами
Окружность и круг. Деление	1	-	1	Практическая работа;

окружности на части.				практикум по решению задач Защита проектов.
III. Логические задачи.	12			
Логические задачи. Язык и логика. Сюжетно-логические задачи. Поиски закономерностей.	3	1	2	Практикум по решению задач, тест
Задачи на «переливание».	3	1	2	Практикум по решению задач;
Задачи на взвешивание.	3	1	2	Практикум по решению задач;исследовательская работа
Логические задачи, решаемые с помощью таблиц.	1	-	1	Практикум по решению задач;
Задачи, решаемые с помощью графов.	2	1	1	Практикум по решению задач; исследовательская работа.
IV. Комбинаторные задачи.	5			
Простейшие комбинаторные задачи.Комбинации и расположения.	5	1	4	Практикум по решению задач;Практическая работа; защита проектов
Всего	37	10	27	

3.2. Содержание (учебно-тематическое планирование)

Программа рассматривает 4 основные темы курса: «Логические задачи», «Из науки о числах», « Комбинаторные задачи», «Знакомство с геометрией».

Тема: Из науки о числах (13 часов).

Десятичная система счисления. Натуральный ряд чисел. Делимость чисел. Приемы рациональных вычислений. Задачи на принцип Дирихле. Текстовые задачи. Задачи на уравнивание.

Тема: Знакомство с геометрией (7 часов).

Простейшие геометрические фигуры: прямоугольник, квадрат, трапеция, параллелограмм, ромб, треугольник, круг. Треугольник. Виды треугольников. Равнобедренный треугольник. Равносторонний треугольник. Прямоугольный треугольник, его элементы, египетский треугольник. Свойства геометрических фигур. Измерения. Вычисление площадей. Простейшие пространственные тела. Вычисление объемов. Задачи на разрезание. Геометрические головоломки со спичками.

Тема: Логические задачи (12 часов).

Понятие математической логики. Простейшие логические задачи. Задачи на переливание. Задачи на взвешивание. Логические задачи, решаемые с помощью таблиц. Задачи, решаемые с помощью графов.

Тема: Комбинаторные задачи (5 часов)

Понятие комбинаторики. Метод перебора при решении комбинаторных задач. Построение дерева возможностей. Решение простейших комбинаторных задач.

Практическая работа «Построение «дерева» возможных вариантов при решении комбинаторных задач».

3.3. Планируемые результаты

1 В результате успешного изучения курса учащиеся должны знать:

- признаки делимости чисел;
- способы рациональных вычислений;
- метрическую систему;
- основные признаки и свойства геометрических фигур;
- простейшие формулы для вычисления площадей и объемов геометрических фигур;
- основные понятия комбинаторики.

В результате изучения курса учащиеся должны уметь:

- применять приёмы быстрых устных вычислений при решении задач;
- находить наиболее рациональные способы решения логических задач, используя при решении таблицы и «графы»;

- распознавать плоские геометрические фигуры, уметь применять их свойства при решении различных задач;
- применять полученные знания при построениях геометрических фигур и использованием линейки и циркуля;
- решать простейшие комбинаторные задачи путём систематического перебора возможных вариантов;
- уметь составлять и решать занимательные задачи;
- применять полученные знания, умения и навыки на уроках математики.

4. Организационно-педагогические условия реализации программы

4.1. Календарно-учебный график

Начало занятий – 01.09.2021, окончание занятий – 28.05.2022г. Расписание занятий строится из расчета 1 раз в неделю, 1 часа.

4.2 Календарно – тематическое планирование

№ п\п	Содержание занятий	Кол-во часов	Дата	
			1 подгруппа	2 подгруппа
	I. Из науки о числах	13		
1-3	Задачи на делимость чисел.	3		
4-6	Задачи на принцип Дирихле.	3		
7-9	Текстовые задачи.	3		
10-11	Задачи на применение рациональных приемов счета.	2		
12-13	Метрическая система мер.	2		
	II. Знакомство с геометрией	7		
14-16	Простейшие геометрические фигуры (круг, треугольник, квадрат, прямоугольник, ромб, параллелограмм, трапеция), их свойства.	3		
17-18	Задачи на разрезание и склеивание фигур. Геометрия клетчатой бумаги. Геометрические головоломки со спичками.	2		
19	Вычисление длины, площади и объема геометрических фигур.	1		
20	Окружность и круг. Деление окружности на части.	1		
	III. Логические задачи.	12		
21-23	Логические задачи. Язык и логика. Сюжетно-логические задачи. Поиски закономерностей.	3		
24-26	Задачи на «переливание».	3		

27-29	Задачи на взвешивание.	3		
30	Логические задачи, решаемые с помощью таблиц.	1		
31-32	Задачи, решаемые с помощью графов.	2		
	IV. Комбинаторные задачи.	5		
33-35	Простейшие комбинаторные задачи. Комбинации и расположения.	3		
36-37	Итоговая диагностическая работа.	2		
	Всего	37		

4.3. Кадровое обеспечение программы

По программе работает учитель с высшим педагогическое образование, первой квалификационной категорией и систематически повышающий уровень квалификации.

4.4. Материально-техническое оснащение занятий

Занятия проходят в кабинете математики, который полностью оснащен необходимой мебелью, доской, компьютером. Условия для занятий соответствуют санитарно-гигиеническим нормам. В кабинете есть проектор, что позволяет использовать для занятий видеофильмы, презентации, различные компьютерные программы

4.5. Материально-техническое обеспечение

Сведения о помещении: учебный кабинет МБОУ «СШ № 10 с углубленным изучением отдельных предметов». Столов – 15, стульев – 30. Оборудование: ноутбук, проектор, принтер, сканер, интерактивная доска.

5. Методическое обеспечение программы

Примерные темы проектных и исследовательских работ:

Тема: «Из науки о числах».

1. Как люди считать научились?
2. Старинные системы мер.
3. Рациональные приемы счета.

Тема: «Знакомство с геометрией»

1. Геометрия вокруг нас.
2. Вычисляем площади вокруг нас.
3. Считаем объем.

Тема: «Логические задачи»

1. Что такое логика?
2. Взвешиваем и переливаем.

3. Графы и их применение.

Тема: «Комбинаторные задачи»

1. Что такое комбинаторика?

Темы практических работ:

1. Работа с измерительными инструментами.
2. Вычисление площадей.
3. Вычисление объемов.
4. Разрезание и составление фигур.

Дидактические материалы.

Тема: Из науки о числах.

1. *Натуральный ряд чисел.*

1. Записать миллион:

- а) при помощи трех сотен и знаков действий.
- б) при помощи шести сотен и знаков действий.

2. В числе 513879406 вычеркнуть 4 цифры так, чтобы оставшиеся цифры в том же порядке составили наибольшее число.

3. Андрея попросили назвать номер квартиры, которую получила его семья в новом доме. Он ответил, что этот номер выражается числом, которое в 17 раз больше числа стоящего в разряде единиц номера. Какой номер квартиры у Андрея?

1. *Задачи на делимость чисел.*

Используя признаки делимости на 2; 3; 4; 5; 9; 10 и т.д. решаются задачи, подобные данным:

Задачи не очень трудные для детей, поэтому их решение не обязательно записывать, можно ограничиться устным подробным ответом.

1. Можно ли разделить на 3 одинаковых букета 21 розу и 17 гвоздик, чтобы в каждом букете были и розы, и гвоздики?».

2. Магазины надо было получить со склада 185 кг конфет в закрытых ящиках. На складе имеются ящики по 16 кг, 17 кг, 21 кг. Каких ящиков и сколько мог получить магазин?

3. В новом девятиэтажном доме, в котором первый этаж отведен под магазин, семья Сережи получила квартиру 211. на каком этаже и в каком подъезде находится эта квартира, если на третьем этаже одного из подъездов этого дома находятся квартиры от 55 до 60) (все подъезды и этажи одинаковы).

2. Задачи на принцип Дирихле.

Известные в математике задачи про кроликов и кур. «На дворе гуляли кролики и куры. Всего 40 ног и 16 голов. Сколько было кроликов и сколько кур?».

При решении подобных задач необходимо, чтобы дети попытались запомнить алгоритм выполнения действий. Во-первых, надо «поставить» кроликов на 2 лапы и понять, что на земле и у кроликов, и у кур стоит по одинаковому числу ног. Во-вторых, понять, что на каждую голову теперь приходится по 2 ноги на полу, затем из общего количества ног по условию задачи вычесть те, которые на полу – узнаем, сколько поднятых. Но подняли то по 2 лапки кролики. Значит, узнаем ответ на вопрос задачи.

3. Задачи на применение рациональных приемов счета.

1. Найти значение выражения: $2000-1999+1998-1997+1996-\dots+2-1$
2. Сколько надо взять слагаемых суммы $1+2+3+\dots$, чтобы в результате получилось число, в записи которого все цифры одинаковы?
3. Умножение на 11, 25, 10, 50. Умножение чисел, оканчивающихся на 5 самих на себя.

4. Текстовые задачи .

1. Брату с сестрой вместе 24 года. $\frac{2}{3}$ от числа лет брата равны $\frac{2}{5}$ числа лет сестры. Сколько лет брату?
2. Если Сережа поедет в школу на автобусе, а обратно пойдет пешком, то затратит на весь путь 1 ч 30 мин. Если же в оба конца поедет автобусом, то затратит всего 30 мин. Сколько времени затратит Сережа на весь путь в школу и из школы, если пойдет пешком?
3. На школьной викторине школьникам предложили 20 вопросов. За правильный ответ ученику ставили 12 очков, а за неправильный списывали 10 очков. Сколько правильных ответов дал один из учеников, если он ответил на все вопросы и набрал 86 очков?

Тема: Знакомство с геометрией.

1. *Задачи на разрезание.*

Разрезать фигуру на требуемое число частей так, чтобы из них можно было составить другую заданную фигуру. Можно использовать игру-головоломку «Танграм».

1. Как разрезать прямоугольник, длина которого 16 см, а ширина 9 см на две равные части, из которых можно составить квадрат?

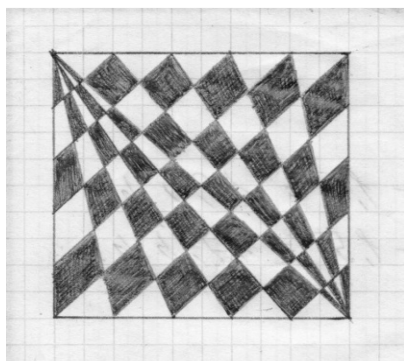
2. У Ивана имеется деревянный кубик с измерениями 6 см, 12 см и 18 см. Он распиливает его на кубики с ребром 1 см и ставит их один на другой. Сможет ли Иван достроить вышку из этих кубиков, если даже он заберется на 3-х метровую лестницу?

3. Сколько прямоугольников изображено на рисунке:

2. *Геометрия клетчатой бумаги.*

Закончить рисунок по образцу.

Рисунок выполняется простым карандашом по линейке в формате 10x10 клеток обычного тетрадного листа по принципу раскраски в шахматном порядке. Пример готового рисунка



4. *Геометрические головоломки со спичками.*

Проводится под девизом «Спички детям - не игрушка!». Если есть такая возможность, то у каждого ребенка на столе вместо спичек – счетные палочки. Выкладывая из них заданную фигуру, он с помощью заданного количества перемещений палочек должен получить другую фигуру.

5. *Вычисление длины, площади и объемов геометрических тел.*

Рассматриваются задачи на расчет длин, площадей и объемов различных геометрических фигур по их измерениям. Учащиеся выполняют практические работы по склеиванию геометрических тел, вырезанию фигур и расчет их площадей и объемов.

6. *Взаимное расположение прямой и окружности.*

Проводятся исследования по взаимному расположению прямой и окружности.

7. Деление окружности на части. Длина окружности и площадь круга.

Рассматриваются задачи на деление окружности на 4, 5, 6 частей. Выполняются практические работы на деление окружности на заданное количество частей. Выполняются измерения длины окружности, вычисляются площадь круга, площадь кругового сектора, площадь сегмента.

Тема: Логические задачи .

1. Задачи на переливание.

Рассматриваются задачи, подобные данной: «Как с помощью двух ведер по 2 л и 7 л можно набрать из реки ровно 3 л воды?».

Задачи решаются в два способа с обязательным оформлением в таблице. Уровень сложности зависит от количества ходов-переливаний.

2. Задачи на взвешивание.

Рассматриваются задачи, подобные данной: «Как с помощью весов без гирь можно ровно за два взвешивания отделить из девяти одинаковых монет одну фальшивую, которая легче по весу?».

Решение рассматривается в виде «дерева» ходов.

3. Логические задачи, решаемые с помощью таблиц.

В одном дворе живут четыре друга. Вадим и шофер старше Сергея; Николай и слесарь занимаются боксом; электрик – младший из друзей; по вечерам Антон и токарь играют в домино против Сергея и электрика. Определите профессию каждого из друзей".

Решение оформляется в виде таблиц, где знаком «+» отмечается возможная, реальная ситуация, а знаком «-» - невозможная по условию задачи. Сложность варьируется от 3-х элементов сравнения (более простые задачи) до 5-ти (более сложные).

4. Задачи, решаемые с помощью графов.

У трех подружек – Ксюши, Насти и Оли – новогодние карнавальные костюмы и шапочки к ним белого, синего и фиолетового цветов. У Насти цвет костюма и шапочки совпали, у Ксюши ни костюм, ни шапочка не были фиолетового цвета, а Оля была в белой шапочке, но цвет костюма у неё не был белым. Как были одеты девочки?

Тема: Комбинаторные задачи

Основной принцип комбинаторики: «Если одно действие можно выполнить k способами, другое – m способами, а третье – n способами, то все три действия можно выполнить $k \cdot m \cdot n$ способами».

К выводу этого принципа приходим опытным путем, решая задачи на 2 или 3 действия с помощью «дерева». Затем подобные задачи уже решаются быстрее в одно действие. Закон распространяется на 2 и более действий.

1. Сколько 3-х-значных четных чисел можно составить из цифр 0; 1; 2; 3; 4; 5?
2. Сколько различных слов можно получить из слова «школа»?
3. Сколько различных букетов, состоящих из трех цветков можно составить из розы, 3 тюльпанов и 2 гладиолусов?

В каждую тему программы включаются игровые и занимательные задачи:

1. Игровые задачи.

К ним относятся задачи; «Как, не отрывая карандаш от бумаги, обвести фигуру так, что бы не проходить по одному месту дважды?». Возможны задачи на раскраски, последовательное соединение точек.

2. «Магические» фигуры.

Знакомство с «магическими квадратами», историческая справка. Построение квадратов 3×3 ; 5×5 . Принцип быстрого построения таких квадратов.

3. Ребусы, головоломки, кроссворды.

Для разгрузки используются почти всегда. Берутся из разнообразных источников, дети могут сами их приносить. Обучение разгадыванию простейших японских числовых кроссвордов.

4. Математические фокусы и софизмы.

Так же используются для разрядки. Например: «Задумайте число, умножьте его на... и т. д. Назовите свой результат и я отвечу, какое число вы задумали.»

5. Занимательный счет.

Приемы быстрого сложения, вычитания, умножения, деления и возведения в квадрат. Например, умножение на 4, на 10, на 11, на 25 и др. Использование сочетательного свойства сложения и распределительного свойства умножения, выбор удобного порядка действий.

6. Математические игры.

Многие занимательные игры основаны на свойствах чисел, которые не изучают в школе. Рассматриваются такие игры, как "Битва чисел", "Ним", например: На столе лежат три кучки камешков. В одной кучке один камешек, в другой – два, в третьей – три. Двое играющих берут поочередно камешки, причем за один раз можно взять любое число камешков из одной кучки. Выигрывает тот, кто берет последний камешек. Докажите, что начинающий игру наверняка проиграет. "Игра в 15", знакомство с кубиком Рубика, ханойской башней и т.п., "Математика и шифры".

6. Оценочные материалы

Итоговая диагностическая работа по курсу «За страницами учебника математики» (5 класс).

Критерии оценивания:

4 балла – верное решение.

3 балла – решение в целом верное, но содержит некоторые неточности.

2 балла – решение в основных чертах верное, но неполное или содержит ошибки.

1 балл – решение в целом неверное, но содержит более или менее существенные продвижения в верном направлении.

0 баллов – решение неверное или отсутствует.

Задача 5.1. После футбольного матча тренер построил команду в шеренгу, как показано на рисунке, и командовал: «В раздевалку бегут те, у кого номер меньше, чем у любого из соседей». После того, как несколько человек убежало, он повторил свою команду. Тренер продолжал до тех пор, пока не остался один игрок. Какой номер у Игоря, если известно, что после того как он убежал, в шеренге осталось 3 человека? (После каждой команды убежали один или несколько игроков, после чего шеренга смыкалась, и пустых мест между оставшимися игроками не оставалось.)



Ответ: 5.

Решение. Ясно, что после первой команды останутся игроки 9, 11, 10, 6, 8, 5, 4, 1. После второй команды останутся игроки 11, 10, 8, 5, 4. После третьей — 11, 10, 8, 5. После четвертой — 11, 10, 8. Значит, у Игоря был номер 5. □

Задача 5.2. На урок физкультуры Алина, Богдан, Вика и Гриша пришли в шортах и футболках, причём каждый из этих предметов одежды был синего или красного цвета. У Алины и Богдана футболки были красные, а шорты — разного цвета. У Вики и Гриши футболки были разного цвета, а шорты — синие. Также известно, что у девочек футболки разные по цвету, да и шорты тоже. Кто из детей в какой одежде?

Ответ: Алина — красная футболка и красные шорты, Богдан — красная футболка и синие шорты, Вика — синяя футболка и синие шорты, Гриша — красная футболка и синие шорты.

Решение. У Алины и Вики по условию футболки разные, поэтому у Вики футболка синяя. Тогда у Гриши красная футболка. Значит, синяя футболка только у Вики.

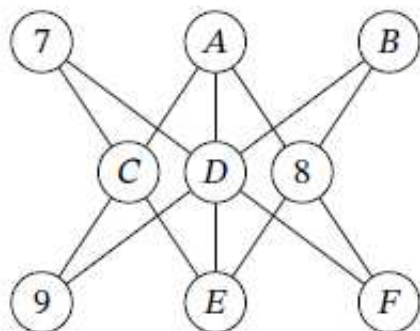
У Алины и Вики по условию шорты разные, поэтому у Алины красные шорты. Тогда у Богдана синие шорты. Значит, красные шорты только у Алины.

Задача 5.3. К первому сентября Влад купил себе несколько шариковых и гелевых ручек. Он заметил, что если бы все купленные ручки были гелевыми, то он заплатил бы в 4 раза больше, чем вышло у него. А если бы все ручки были шариковыми, то покупка обошлась бы в 2 раза дешевле реальной. Во сколько раз гелевая ручка дороже, чем шариковая?

Ответ: 8.

Решение. Если бы все ручки были гелевыми, то их цена была бы в 4 раза больше реальной цены, что в свою очередь в 2 раза больше, чем если бы все ручки были шариковыми. Значит, гелевые ручки стоят в $4 \cdot 2 = 8$ раз больше шариковых. Следовательно, и одна гелевая ручка в 8 раз дороже, чем одна шариковая.

Задача 5.4. Расставьте цифры от 1 до 6 (каждую нужно использовать ровно один раз) так, чтобы сумма трёх чисел, расположенных на каждой из 7 прямых, была равна 15. В ответе укажите, какие цифры должны стоять на местах $A - F$.



- | | |
|----------------------|---------------------------|
| (a) Вместо буквы A | (1) должна стоять цифра 1 |
| (b) Вместо буквы B | (2) должна стоять цифра 2 |
| (c) Вместо буквы C | (3) должна стоять цифра 3 |
| (d) Вместо буквы D | (4) должна стоять цифра 4 |
| (e) Вместо буквы E | (5) должна стоять цифра 5 |
| (f) Вместо буквы F | (6) должна стоять цифра 6 |

Ответ: $A = 4, B = 1, C = 2, D = 5, E = 6, F = 3$.

Решение. По условию A, D, E — различные цифры, не превосходящие 6, сумма которых равна 15. Если эти цифры брать максимально возможными, то их сумма $4 + 5 + 6 = 15$. Значит, A, D, E — это 4, 5, 6 в некотором порядке (если хотя бы одна из цифр не больше 3, то сумма всех трёх цифр не больше $3 + 5 + 6 < 15$).

При этом $A \neq 6$ (иначе $A + C + 9 > 15$) и $D \neq 6$ (иначе $B + D + 9 > 15$). Следовательно, $E = 6$.

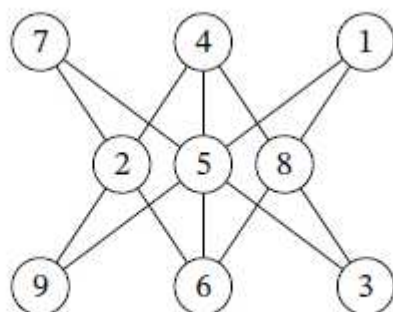
Поскольку $7 + C + E = 15$ и $E = 6$, получаем $C = 2$.

Поскольку $9 + C + A = 15$ и $C = 2$, получаем $A = 4$.

Поскольку $A + 8 + F = 15$ и $A = 4$, получаем $F = 3$.

Поскольку $7 + D + F = 15$ и $F = 3$, получаем $D = 5$.

Поскольку $9 + D + B = 15$ и $D = 5$, получаем $B = 1$.



Легко проверить, что полученная расстановка удовлетворяет всем условиям.

Задача 5.5. Дома Андрея, Бори, Вовы и Глеба расположены в некотором порядке на одной прямой улице. Расстояние между домами Андрея и Бори, как и расстояние между домами Вовы и Глеба, равно 600 м. Чему может равняться в метрах расстояние между домами Андрея и Глеба, если известно, что оно в 3 раза больше, чем расстояние между домами Бори и Вовы? Укажите все возможные варианты.

Ответ: 900, 1800.

Решение. Для краткости будем дома жителей кратко обозначать первой буквой их имени. А двумя заглавными буквами подряд будем обозначать расстояние между домами соответствующих людей.

Не умаляя общности, А левее Б (иначе будем смотреть на всё с другой стороны улицы).

Сначала предположим, что В правее Г. Так как А левее Б на 600 м, а Г левее В на 600 м, то АГ равно БВ (если отрезок, соединяющий Б и В, мысленно перенести левее на 600 м, то получится отрезок, соединяющий А и Г). Но по условию они отличаются в 3 раза — противоречие.



Значит, А левее Б, В левее Г. Поскольку $AB = VG$, то В и Г не могут одновременно располагаться между А и Б, а также А и Б не могут одновременно располагаться между В и Г. Тогда возможны 4 случая расположения домов.

Случай 1. Порядок домов такой: А, Б, В, Г. Поскольку $AB = 600$, $BV = x$, $VG = 600$, то по условию $600 + x + 600 = 3x$, откуда $x = 600$, тогда $AG = 1800$.



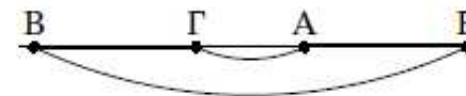
Случай 2. Порядок домов такой: А, В, Б, Г. Пусть $BV = x$. Поскольку $AB = VG = 600$, то $AV = BG = 600 - x$. Тогда по условию $(600 - x) + x + (600 - x) = 3x$, откуда $x = 300$, тогда $AG = 900$.



Случай 3. Порядок домов такой: В, А, Г, Б. Легко видеть, что АГ не может быть больше БВ, противоречие.



Случай 4. Порядок домов такой: В, Г, А, Б. Легко видеть, что АГ не может быть больше БВ, противоречие.



Значит, возможны только два варианта: 900 и 1800.

Задача 5.6. Ване на Новый Год подарили три набора конфет. В наборах три вида конфет: леденцы, шоколадные и мармеладные. Общее количество леденцов во всех трёх наборах равно общему количеству шоколадных конфет во всех трёх наборах, а также общему количеству мармеладных конфет во всех трёх наборах. В первом наборе шоколадных и мармеладных поровну, а леденцов на 7 больше. Во втором наборе леденцов и шоколадных одинаково, а мармеладных на 15 меньше. Сколько конфет в третьем наборе, если известно, что леденцов там нет?

Ответ: 29.

Решение. Леденцов больше, чем мармеладных конфет, в первом наборе на 7, а во втором на 15. Поскольку их суммарно во всех наборах поровну, а в третьем наборе леденцов 0, то мармеладных конфет там $7 + 15 = 22$.

Аналогично, леденцов больше, чем шоколадных конфет, в первом наборе на 7, а во втором на 0. Поскольку их суммарно во всех наборах поровну, а в третьем наборе леденцов 0, то шоколадных конфет там 7.

Тогда конфет в третьем наборе $22 + 7 + 0 = 29$.

Задача 5.7. Мышонок Джерри решил подарить коту Тому на День Рождения пирог в виде квадрата 8×8 . В три куска, отмеченные буквой «Р», он положил рыбу, в два куска, отмеченные буквой «К», положил колбасу, а ещё в один кусок добавил и то, и другое, но такой кусок не отметил (все остальные куски — без начинки). Также Джерри сообщил Тому, что в любом квадрате 6×6 есть хотя бы 2 куска с рыбой, а в любом квадрате 3×3 — не более одного куска с колбасой.

Какое наименьшее количество кусков пирога надо съесть Тому, чтобы среди них гарантированно оказался кусок с рыбой и колбасой?

	Р						
	К						
				Р	К		
	Р						

Ответ: 5.

Решение. Кусок с рыбой и колбасой назовём *заветным*.

По условию в любом квадрате 6×6 есть хотя бы 2 куса с рыбой. В любом таком квадрате хотя бы один известный кусок с рыбой уже содержится; рассмотрим те квадраты, которые содержат только 1 известный кусок рыбы (все они прилегают к правой границе пирога). Можно увидеть, что у них есть общий прямоугольник 4×6 (серый на рис. 1). Значит, именно в нём и содержится заветный кусок.

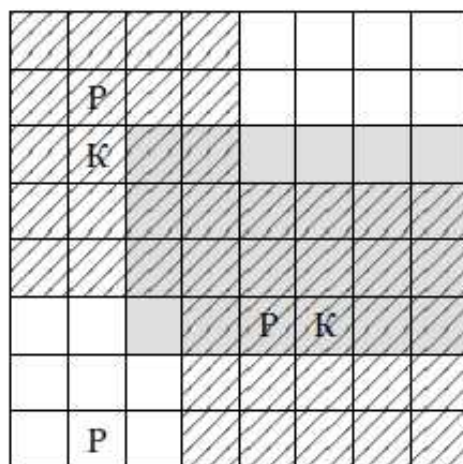


Рис. 1: к решению задачи 5.7

Далее, по условию в любом квадрате 3×3 не более 1 куса с колбасой. Значит, в любом таком квадрате, который уже содержит известный кусок колбасы, заветного куска не будет. Такие квадраты закрывают области 5×5 с центрами в каждом куске колбасы (заштрихованы на рисунке).

Остаётся ровно 5 клеток (серых, но не заштрихованных). Несложно проверить, что каждый из этих 5 случаев удовлетворяет условию задачи. Если Том съест не более 4 кусков пирога, то одна из перечисленных выше пяти клеток точно окажется не тронута, а в ней может находиться заветный кусок. А если Том съест 5 кусков в этих клетках, то среди них точно будет заветный.

7. Список литературы

1. Для учителя:

1. Дорофеев Г.В., Петерсон Л.Г. Математика 5 класс, ч.1-2. Учебники для средней школы. – М.: Ювента, 2009.
2. Шарыгин И.Ф., Шевкин А.В. «Математика. Задачи на смекалку». М.: «Просвещение», 2009.
3. Пчелинцев Ф.А., Чулков П.В. «Математика. 5-6 класс, уроки математического мышления» - М.: УМЦ «Школа 2000...»
4. Перельман Я.И. Живая математика. М.: Столетие.2009 г.
5. Фарков А.В. Математические олимпиады.5-6 классы. М.: Экзамен.2009 г.

6. Фарков А.В. Математические олимпиады школе. 5-11 классы. М.: Айрис-пресс. 2008 г.
7. И.Я. Дедман, Н.Я. Виленкин. «За страницами учебника математики: Пособие для учащихся 5 – 6 классов сред школ. – М.: «Просвещение», 2008 г.
8. А.Я.Кононов. «Математическая мозаика», М., 2009 г.
9. Ф.Ф.Нагибин. «Математическая шкатулка». М.: Просвещение, 2010 г.
10. Д.В.Клименченко. Задачи по математике для любознательных. М.:Просвещение, 2010 г.
11. Тигриная алгебра или математика на человеческом языке. Пер. А.Куликова. М.: Багира, 1994 г.

Для учащихся:

1. Дорофеев Г.В., Петерсон Л.Г. Математика 5 класс, ч.1-2. Учебники для средней школы. – М.: Ювента, 2010г.
2. Дорофеев Г.В., Шарыгин И.Ф. Математика 5 класс, М.: просвещение, 2009.
3. Виленкин Н.Я. Математика 5 класс, М.: Мнемозина, 2010.

Интернет – ресурсы.

1. <http://mmmf.math.msu.su/archive/20052006/z9/matboi1.html>
2. http://mschool.kubsu.ru/ma/t1/5kl/5kl_1.html
3. <http://www.adygmath.ru/tmg.html>
4. <http://intelmath.narod.ru/kangaroo.html>
5. <http://nsportal.ru/shkola/algebra/library/zanimatel'naya-matematika-5-6-klass>
6. <http://festival.1september.ru/articles/580791/>

