

УРОКИ МАТЕМАТИКИ

в 5 классе

Книга для учителя

МОСКВА
·Просвещение·
2006

УДК 372.8:51
ББК 74.262.21
У71

Авторы:

Э. Г. Гельфман, В. А. Панчицина, О. В. Холодная, Н. Б. Лобаненко,
И. Е. Малова, В. Н. Ксенева

Уроки математики в 5 классе : кн. для учителя /
У71 [Э. Г. Гельфман, В. А. Панчицина, О. В. Холодная и др.]. — М. :
Просвещение, 2006. — 192 с. : ил. — ISBN 5-09-014913-5.

Книга предназначена для учителей, преподающих математику по учебникам Гельфман Э. Г. и др. «Математика, 5. Часть 1», «Математика, 5. Часть 2» и Панчициной В. А. и др. «Математика, 5—6. Наглядная геометрия». В ней обсуждаются вопросы преподавания математики в рамках «обогащающей модели» обучения, даются психолого-педагогические основы изложения материала и методические рекомендации. В книге представлены находки и раздумья учителей об обучении школьников 5 класса в психолого-ориентированных моделях обучения.

УДК 372.8:51
ББК 74.262.21

Учебное издание

Гельфман Эмануила Григорьевна
Панчицина Валентина Алексеевна
Холодная Оксана Васильевна и др.

УРОКИ МАТЕМАТИКИ В 5 КЛАССЕ

Книга для учителя

Зав. редакцией *Т. А. Бурмистрова*. Редактор *Т. Ю. Акимова*.

Младший редактор *Н. В. Ноговицина*, *Е. А. Андрееенкова*.

Художник *О. П. Богомолова*.

Художественный редактор *О. П. Богомолова*.

Компьютерная графика *И. В. Губина*.

Технический редактор *Е. В. Хомутова*.

Корректор *М. А. Терентьева*

ISBN 5-09-014913-5

© Издательство «Просвещение», 2006
© Художественное оформление.
Издательство «Просвещение», 2006
Все права защищены

Предисловие

Одним из важнейших прав человека, пожалуй, является право быть умным. Право это по факту рождения имеют все дети, но существует огромное количество факторов, препятствующих его реализации.

Защитить право каждого ребенка быть умным может (и должна!) общеобразовательная школа. Для этого, однако, необходимо изменить привычное для школы отношение к ребенку как существу не знающему и не умеющему, в чью изначально «пустую» голову учитель должен встроить определенные научные знания и некоторые способы деятельности по принципу «делай, как я». Иными словами, беда нашей школы — отношение к ребенку как к объекту обучения, который обязан «стать таким, как мы хотим».

В этом и заключается основная проблема: человек, который в свои школьные годы был поставлен в такие условия, став взрослым, в значительной мере теряет шанс быть умным. Ибо никто никогда не интересовался его индивидуальными интеллектуальными склонностями, не предлагал выбрать способы обучения в соответствии со своеобразием склада его ума, не учил навыкам интеллектуального диалога с собеседниками, имеющими другой, отличный от его собственного взгляд на происходящее, и т. д. В итоге в обществе появляется все больше людей образованных, но интеллектуально не воспитанных со всеми вытекающими отсюда последствиями.

Большинство учителей сегодня хорошо понимают, что успешность их деятельности во многом зависит от того, насколько применяемые ими формы и методы обучения соответствуют закономерностям детской психологии.

В данной книге представлена новая психологически ориентированная модель обучения — *обогащающая модель*. В рамках этой модели работают участники проекта «Математика. Психология. Интеллект» (МПИ). Ее основное назначение — интеллектуальное воспитание учащихся на основе актуализации и обогащения индивидуального ментального (умственного) опыта каждого ребенка. Таким образом, появляются три ключевых понятия, содержание которых нужно определить: интеллектуальное воспитание, ментальный (умственный) опыт, интеллект.

Интеллектуальное воспитание — это такая форма организации учебной либо внешкольной деятельности учащихся, в рамках которой каждому ребенку оказывается индивидуализированная педагогическая помощь с целью развития его индивидуальных интеллектуальных возможностей. В качестве психологической основы интеллектуального воспитания, согласно нашему подходу, выступает обогащение ментального опыта ребенка. Слово «обогащение» в данном случае означает, во-первых, формирова-

ние основных компонентов умственного опыта, лежащих в основе продуктивного интеллектуального поведения, и, во-вторых, рост индивидуального своеобразия склада ума.

Ментальный (умственный) опыт — это система психических образований (психических структур) разного уровня, определяющих характер познавательного взаимодействия человека с действительностью. Ментальный опыт представлен в трех основных формах:

- *когнитивный опыт* — психические механизмы, отвечающие за эффективную переработку информации (в том числе способы кодирования информации, когнитивные схемы, семантические структуры, понятийные структуры);
- *метакогнитивный опыт* — психические механизмы, обеспечивающие управление собственной интеллектуальной деятельностью (в том числе произвольный и произвольный интеллектуальный контроль, метакогнитивная осведомленность, открытая познавательная позиция);
- *интенциональный опыт* — психические механизмы, определяющие избирательность индивидуальных интеллектуальных склонностей (в том числе интеллектуальные предпочтения, верования, умонастроения).

Интеллект в нашем понимании — это форма организации индивидуального ментального (умственного) опыта, степень сформированности которого предопределяет меру полноты и глубины познавательного отражения человеком действительности, а также меру эффективности принимаемых им решений относительно своего поведения в тех или иных ситуациях.

Обогащающая модель обучения реализуется в серии учебных книг по математике для учащихся 5—9 классов. Авторами этих книг являются математики, физики, психолог, методисты, учителя.

Специфика данных книг заключается в особенностях учебных текстов. Эти тексты, во-первых, являются по форме и содержанию отражением закономерностей умственной деятельности учащихся, во-вторых, позволяют детям с разными типами умственного опыта выбрать наиболее подходящую для себя линию обучения.

Эта книга — первая из серии книг для учителей, посвященная обсуждению вопросов преподавания математики в рамках обогащающей модели. Листая ее страницы, вы получите представление о некоторых психолого-педагогических основах учебников серии МПИ. Но главное — это описание уроков наших учителей.

Хотелось бы обратить внимание читателя на отдельные психологические позиции обогащающей модели обучения, которые в той или иной степени представлены в методике проведения этих уроков. Практически на всех уроках адресатом педагогических воздействий и соответственно источником движения самого урока являются различные компоненты ментального опыта детей.

Особое внимание уделяется формированию понятийных структур как базового компонента когнитивного опыта. В свое время Л. С. Выготский справедливо отмечал, что понятием нельзя овладеть с помощью простого заучивания. Прямое обучение понятиям, с его точки зрения, невозможно и педагогически бесплодно. Ибо в результате мы получаем бездумное усвоение слов, всего лишь некоторую имитацию знания.

Чтобы избежать этой беды (а это действительно беда, когда учитель пребывает в иллюзии, что он учит, тогда как на самом деле учебная информация задевает сознание учеников, что называется, «по касательной»), необходимо учитывать психологические механизмы, лежащие в основе формирования понятий. Данному вопросу посвящена значительная часть этой книги.

Большое внимание уделяется формированию метакогнитивного опыта учеников: умений планировать, контролировать и оценивать собственную деятельность, анализировать способы интеллектуального поведения, осознавать свое «знание» и свое «незнание» и т. д.

Важная роль отводится формированию такого компонента метакогнитивного опыта, как открытая познавательная позиция. Открытость познавательной позиции ребенка выражается в его готовности рассматривать один и тот же математический объект с различных точек зрения, использовать различные, в том числе альтернативные, формы его анализа, принимать и обсуждать другую познавательную позицию и т. д.

Значительное внимание уделяется привлечению и формированию личного опыта детей. В частности, идет постоянная апелляция к предметно-практическим знаниям ребенка и его «житейским» представлениям, создаются условия для проявления его личного взгляда на учебный материал, учитываются его интуитивные оценки и ситуативно возникающие мнения.

Обращает на себя внимание и та, казалось бы, избыточная тщательность и скрупулезность, с которой отрабатывается учебный материал урока. Идет работа с палочками, признаками, операциями. Дети и учителя, прежде чем перейти к формулировке сути того или иного математического объекта, задают друг другу множество вопросов — некоторые из них представляются случайными и необязательными. Почему так медленно, с отступлениями и детальными обсуждениями, идет, например, работа над понятием натурального числа, над операцией деления десятичных дробей? Потому что одна из важнейших методических установок в обогащающей модели обучения заключается в следующем: главное в учебной деятельности ребенка — *понимание* им того, что он изучает, и того, что с ним происходит в процессе этого изучения. Однако понимание не может быть результатом одномоментных логических действий, оно является следствием состояния ума ребенка, к которому его еще надо подвести за счет соответствующей реорганизации его умственного опыта.

Методика преподавания математики в рамках обогащающей модели аналогична процессу вывязывания кружева. Эта метафо-

ра очень точно характеризует смысл того, что происходит на уроках учителей, работающих в МПИ-проекте. Из отдельных элементов умственного опыта каждого ребенка (присущих ему способов кодирования информации, имеющихся впечатлений, интуитивных оценок, прошлых знаний, способов действий и т. д.) средствами учебного текста и методики проведения урока постепенно выстраивается тот «ментальный узор», который является необходимым условием понимания и формирования механизмов продуктивного интеллектуального поведения.

Признание того обстоятельства, что каждый ученик «заполнен» ментальным опытом и что у каждого ученика этот опыт очень своеобразен, приводит к явному росту доверия учителя к возможностям детей — и этот эффект отчетливо виден на уроках. Дети явно не выглядят интеллектуально беспомощными существами, нуждающимися в строгом внешнем управлении!

При этом меняется и распределение ролей на уроке: вместо привычной позиции «учитель впереди — ребенок сзади» появляется позиция «ребенок впереди — учитель сзади». Отпустив ребенка вперед, учитель с изумлением убеждается, что даже пятиклассники могут быть активными организаторами урока, что они могут давать друг другу вполне разумные советы, что они могут самостоятельно выдвигать идеи и составлять задания.

В заключение хотелось бы отметить еще одну характерную деталь. В проекте МПИ работают классы самого разного типа, начиная с классов коррекции вплоть до физико-математических классов. Кроме того, работают дети, обучавшиеся по разным системам: и по традиционной, и по системе Эльконина — Давыдова, и по системе Занкова, и по программе «Школа 2000». Один из вариантов объяснения этого, возможно, заключается в следующем: любой ребенок будет учиться с увлечением, если его умственная деятельность будет осуществляться в психологически комфортном режиме.

Под психологически комфортным режимом обучения мы понимаем такой тип обучения, который соответствует реальному устройству детского ума и позволяет каждому ученику самостоятельно выбирать наиболее предпочтительную для него форму учебного интеллектуального поведения.

Мы благодарны учителям, которые используют в своей работе учебные пособия серии МПИ, за помощь, поддержку, советы, критику. Мы благодарны детям и родителям, которые выбирают наши учебники. Мы приносим свою искреннюю благодарность коллегам из педагогических университетов, которые проводят большую работу по поддержке проекта.

М. А. Холодная,
профессор, доктор психологических наук,
зав. лабораторией Института психологии РАН

1

Глава Организация учебной деятельности школьников по учебнику «Математика, 5. Часть 1»



Натуральные числа и десятичные дроби

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

Первой учебной книгой 5 класса является книга «Натуральные числа и десятичные дроби». В ней осуществляется обогащающее повторение натуральных чисел и изучается понятие десятичной дроби. Основной идеей введения десятичных дробей является возможность продолжения позиционной записи натуральных чисел разрядами, значение которых меньше единицы.

Приведем пример задания на с. 210, служащего этой цели.

«Рассмотрите таблицу разрядов.

Тысячи	Сотни	Десятки	Единицы	Запятая	Десятые	Сотые	Тысячные	Десяти-тысячные
4	0	0	0					
	4	0	0					
		4	0					
			4					
			0	,	4			

Какую закономерность в заполнении строк таблицы вы заметили? Как появился новый разряд? Для чего нужна в таблице запятая?

Вы уже обратили внимание на то, что в таблице появилось новое число: $0,4$ — нуль целых четыре десятых.

Это число называется десятичной дробью.

Объясните, как появилось это число в таблице разрядов.

Как бы вы заполнили следующую пустую строку таблицы?»

Такой подход предполагает хорошие знания школьниками позиционной записи натуральных чисел и стимулирует повторение соответствующего учебного материала.

В этой связи в первых пяти главах проводится обогащающее повторение позиционной записи чисел, свойств множества натуральных чисел. Этой цели служат учебные тексты, в которых актуализируются знания учащихся о позиционных и непозиционных системах записи чисел.

Мотивом для такой работы являются ситуации, в которых возникает необходимость изучать недесятичные позиционные системы счисления, рассматривать свойства десятичной системы счисления. Например: «Как передать результаты измерений длины шеста, используя только цифры и заданную единицу измерения?»; «Как по-разному можно записать одно и то же число в десятичной системе счисления?»; «Каким образом особенности десятичной системы счисления отражаются в названиях чисел в разных языках?».

Процесс решения этих и других заданий представлен в форме обсуждений, которые ведут герои, взятые авторами из книг Туве Янссон. Учащиеся, читая учебник, находятся, с одной стороны, в позиции заинтересованного наблюдателя и эксперта, а с другой — становятся как бы участниками диалогов, которые ведут герои, и познают новое вместе с жителями Муми-дома.

Так, например, по замыслу авторов, у героев разное количество пальчиков на лапах. У читателей-учеников возникает конфликт между их собственным опытом в записи результатов измерений и тем, как эту запись делают герои Муми-дома.

Для разрешения конфликта учащиеся должны понять позиции героев, принять их методы решения возникшей задачи, связать эти проблемы со своим прошлым опытом, обогатив его.

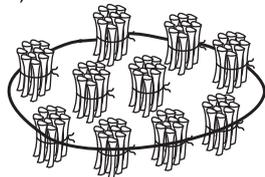
Учащиеся ищут возможные пути передачи информации о длине шеста, используя свой жизненный опыт об измерениях; например, чтобы передать информацию о длине шеста, они ищут множество посредников (камешки, пальчики и т. п.). При этом логически, а больше эмоционально оцениваются успехи этой работы и ее неудачи. Затем к решению проблемы привлекаются различные образы, как индивидуальные (пучки, вязанки, снопы и т. д.), так и нормативные (таблица разрядов). Постепенно к работе подключаются слова родного языка для выделения признаков позиционной системы записи чисел, для анализа этих признаков по степени их общности, существенности и т. п. Одновременно учащиеся работают с математической символикой. Начинается более детальный анализ словесного способа кодирования информации, например обсуждается количество цифр, необходимых для записи чисел в разных системах счисления, и т. п. В итоге об одном и том же числе ученик может представить информацию по-разному. Например, о числе 137 так (см. рис. на с. 9).

Учебный материал первых пяти глав создает условия для обобщения свойств десятичной системы счисления, развивает у пятиклассников умение сравнивать, работать с информацией, кодируя ее разными способами, мыслить критически.

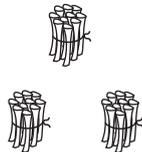
Кроме того, эти главы могут помочь учителю организовать диагностику учебной деятельности школьников. Следует лишь



1)



одна вязанка

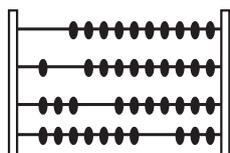


три пучка



семь палочек

2)



3)

$$1 \cdot 100 + 3 \cdot 10 + 7$$

$$1 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10^1 + 7$$

$$100 + 30 + 7$$

Вязанки	Пучки	Палочки
1	3	7
Сотни	Десятки	Единицы

внимательно понаблюдать за тем, как учащиеся решают предложенные им задания: выполняют ли они действия, используя словесно-символический способ переработки информации; прибегают ли к рисункам, схемам; используют ли предметный материал. Это даст возможность организовать в дальнейшем индивидуальную работу с учащимися.

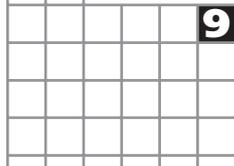
Новым понятием для пятиклассников является десятичная дробь. Учитывая внутреннюю динамику мысли учащихся, осуществляется последовательное пофазное изучение понятия «десятичная дробь». Остановимся на фазах образования понятий.

Мотивировка

Одним из мотивов введения новых чисел может быть проблема записи результатов измерений. Именно с этой проблемой встретились герои книги. Они не смогли записать результат измерений длины пойманной рыбы с помощью натуральных чисел (см. с. 59 учебника).

Этот подход к введению новых чисел помогает детям понять, что числа возникали в истории в связи с практическими потребностями. В этом плане представляют интерес этюды из истории математики (например, рассказ о том, как использовались десятичные дроби в Древнем Китае, — с. 210).

Мотивом для введения десятичных дробей может быть и проблема невыполнимости действия деления на 10 во множестве натуральных чисел. Именно такой подход осуществлен в Практикуме (см. № 35).



Категоризация

При введении понятия десятичной дроби распространяется принцип позиционного значения цифр. На этом этапе учащиеся изучают десятичные дроби с одним знаком после запятой, что наиболее соответствует семантике словосочетания «десятичная дробь». В качестве фокус-примера выбраны дроби 2,6 и 0,5 (см. с. 59—63). Школьники выделяют признаки таких дробей, изображают их на числовом луче, сравнивают, устанавливают связи этих чисел с другими.

Обогащение

Учащиеся подробно изучают дроби с двумя знаками после запятой. Затем этот опыт распространяется на дроби с любым конечным числом знаков после запятой. В Практикуме вновь широко привлекаются различные образы (отрезки, квадраты, кубы, таблица разрядов, метрическая система мер). Школьники учатся сравнивать дроби, выполнять над ними действия.

Через специальную систему заданий стимулируется деятельность учащихся по самостоятельному получению правил выполнения действий.

Так, например, глава 9 «Сложение десятичных дробей» начинается с того, что учащимся предлагается объяснить, как выполнено сложение дробей, записанных в столбик, и сравнить свое решение с тем, которое выполнили герои Муми-дома (см. с. 92 учебника).

«Выполните сложение десятичных дробей. Рассмотрите запись десятичных дробей при сложении их столбиком».

$$\begin{array}{r} + 2,35 \\ + 3,83 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} + 13,145 \\ + 4,221 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} + 8,2 \\ + 1,63 \\ \hline \end{array}$$

Попыхтев чуть-чуть, Муми-тролль показал свое решение Снусмумрику, который уже закончил вычисления. Ответы совпали:

$$\begin{array}{r} 2,35 \\ + 3,83 \\ \hline 6,18 \end{array} \quad \begin{array}{r} 13,145 \\ + 4,221 \\ \hline 17,366 \end{array} \quad \begin{array}{r} 8,2 \\ + 1,63 \\ \hline 9,83 \end{array}$$

(см. с. 92, «Математика, 5. Часть 1»).

Используя опыт поразрядного сложения натуральных чисел, учащиеся легко находят объяснения выполненным действиям. Трудность вызывает лишь третий столбик. Опираясь на определение равенства десятичных дробей, школьники договариваются о реальном или мысленном уравнивании количества знаков после запятой с помощью приписывания нулей.

Затем предлагается задача на сложение десятичных дробей.

«От крыльца до калитки 14,1 м, а от калитки до поворота 3,42 м. Сколько метров от крыльца до поворота? Сравните свой

ответ с моим. Посмотрим, что из этого выйдет» (см. с. 93, «Математика, 5. Часть 1»).

Не всем учащимся удается сразу получить верный результат. Допускают ошибки и герои книги. Поиск правильного решения осуществляется с помощью метрической системы мер, таблицы разрядов и т. д. Это дает возможность учащимся более осознанно подойти к правилам сложения десятичных дробей.

Целесообразность правила умножения десятичных дробей выясняется в ходе решения практической задачи о поиске площади прямоугольника (см. с. 252, № 174). Кроме того, через систему заданий учащиеся осознают, что ищется такое правило умножения десятичных дробей, которое позволило бы сохранить те же свойства, которыми обладала операция умножения на множестве натуральных чисел.

Обогащение знаний о понятии «десятичная дробь» осуществляется и в теме «Деление», где школьники получают бесконечную периодическую дробь (см. с. 175, «Математика, 5. Часть 1»).

Перенос

В книге постоянно осуществляется соотнесение прошлого опыта с содержанием новых понятий и действий, использование известных методов в новых ситуациях, включение новых знаний в старые связи и т. д. Приведем пример одного из таких текстов.

— Я помню, что в натуральных числах слева можно было дописывать нули, а справа нельзя было, — сказал Снорк. — Например, 0045 и 45 — это одно и то же, а 4500 и 45 совсем разные числа. Получается, что приписывание нулей справа увеличивает натуральное число. Припишешь один ноль — увеличишь число в 10 раз, два нуля — в 100 раз... У десятичных дробей, наверное, так же? (См. с. 71, «Математика, 5. Часть 1».)

Изучение действий над десятичными дробями проводится параллельно с обогащающим повторением действий над натуральными числами.

Такой подход к построению учебного материала дает возможность учащимся быть самостоятельными при получении новых правил, планировать свою учебную деятельность, видеть ее ретроспективы и перспективы.

Перечислим некоторые методические приемы, которые позволяют активизировать деятельность учащихся при изучении действий над десятичными дробями, перенести знания о действиях над натуральными числами в новую ситуацию.

Таблица разрядов натуральных чисел распространяется на десятичные дроби. Это способствует созданию визуального ряда, который помогает увидеть основную идею выполнения действий над новыми числами: действия выполняются поразрядно.

В книге используются специальные задания, которые требуют от учащихся сравнения действий над натуральными числами и десятичными дробями, выделения того, что их объединяет.

Приведем пример таких заданий.

«Выполните сложение столбиком:

Группа А

$$\begin{array}{r} + 425 \\ 163 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} + 32 \\ 1027 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} + 23,75 \\ 54,14 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} + 102 \\ 0,439 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} + 94,6 \\ 5,207 \\ \hline \end{array}$$

Группа Б

$$\begin{array}{r} + 425 \\ 697 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} + 32 \\ 10989 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} + 23,75 \\ 98,45 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} + 102,003 \\ 0,998 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} + 94,6 \\ 5,702 \\ \hline \end{array}$$

Выясните, чем отличается группа А от группы Б» (см. с. 229, «Математика, 5. Часть 1»).

Учебный материал выстраивается в такой последовательности, чтобы учащиеся могли осознать теоретические основы проводимых обобщений. Приведем пример планирования учебного материала для темы «Умножение натуральных чисел и десятичных дробей»:

1. Умножение натуральных чисел.
2. Распределительный закон умножения относительно сложения. Умножение многозначного натурального числа и десятичной дроби на однозначное натуральное число.
3. Умножение натуральных чисел и десятичных дробей на 10, 100, 1000, ...
4. Сочетательный закон умножения. Умножение натуральных чисел и десятичных дробей на круглое число.
5. Умножение натуральных чисел и десятичных дробей на многозначное натуральное число.
6. Умножение десятичных дробей.

Одним из важнейших этапов формирования понятий является этап *свертывания*: представление субъективного образа понятия в сжатой, концентрированной форме.

На этом этапе учащимся предлагаются задания, которые требуют мобилизации знаний об изученном. Это могут быть игры, задания, требующие обобщений, задания, в которых встречается неожиданное исследование изучаемого понятия. Например, «Конкурс на лучшего счетчика», «Придумайте проверочную работу», «Составьте игру», «Составьте примеры деления десятичной дроби на однозначное число, чтобы при выполнении деления в результате получилась дробь, содержащая: а) две цифры до запятой; б) одну цифру до запятой; в) нуль в разряде десятых».

Свертывание знаний о десятичных дробях, полученных в 5 классе, происходит, как показывает опыт, в 6 классе при изучении темы «Рациональные числа», где учащиеся пересматривают свои знания, устанавливая связи между десятичными и обыкновенными дробями.

Рассмотрим структуру учебника «Математика, 5. Часть 1» «Натуральные числа и десятичные дроби». Он состоит из двух час-

тей. В первой части учащиеся повторяют понятие «натуральные числа» и изучают понятие «десятичные дроби». После каждой главы первой части имеются вопросы и задания. Они могут помочь учителю и учащимся проверить успешность усвоения материала главы.

В Практикуме учащиеся рассматривают такие понятия, как «числовые и алгебраические выражения», «округление чисел», выполняют различные задания, позволяющие закрепить изученное и развить различные формы умственного опыта учащихся.

Практикум обеспечивает освоение основных понятий, правил действий с натуральными числами и десятичными дробями. Он состоит из мотивационных задач, основного блока заданий, тренировочных ступеней, контрольно-проверочных заданий, приложений.

Задания тем «Умножение натуральных чисел и десятичных дробей» и «Деление натуральных чисел и десятичных дробей» разделены на ступени.

Тренировочные задания 1-й ступени позволяют учащимся отработать отдельные шаги алгоритма; довести до навыка несложные приемы счета; решить задачи, требующие применения изучаемого действия.

Работа на 2-й ступени основана на знаниях учащимися основных понятий и алгоритмов. Предлагаемые здесь задания вариативны, часто с возможностью самопроверки; они могут быть использованы для закрепления навыков, развития самостоятельности, гибкости мышления, обнаружения новых связей и закономерностей в ранее изученном.

Характер тренировочных заданий 1-й и 2-й ступеней позволяет дифференцировать работу с учениками, формирует у учащихся умение осуществлять выбор. Учащиеся самостоятельно или с помощью учителя выбирают для более прочного усвоения учебного материала ту или иную ступень или отдельные задания из нее. Как правило, помощь и контроль со стороны учителя необходимы ученикам, выбравшим 1-ю ступень. Задания 2-й ступени составлены так, что позволяют самим ученикам проверить правильность выполнения и двигаться от задания к заданию с индивидуальной скоростью.

В Практикуме присутствуют задания на выполнение действий с числами, записанными в десятичной системе счисления. Их можно отнести к заданиям 3-й ступени. Перенос знаний и умений в новую ситуацию требует от учащихся глубокого осмысления, строгости в обоснованиях, креативности.

Экспериментальная проверка материалов книги «Математика, 5. Часть 1» «Натуральные числа и десятичные дроби» проводилась в течение многих лет в различных школах разных городов России. Были проведены три научно-практические конференции учителей. Фрагменты уроков учителей, их рассуждения о работе вы сможете найти на страницах данной книги. Мы надеемся, что это поможет вам построить свой урок, найти свой стиль работы с этой книгой.

РОЛЬ СЮЖЕТА В УЧЕБНЫХ ТЕКСТАХ

Математические тексты первых книг серии МПИ представлены в литературной обработке, «завернуты» в сюжет. В первой части учебника «Математика, 5» живут и изучают числа Муми-тролль, Фрекен Снорк и вся остальная милая компания героев из повести «Шляпа волшебника» скандинавской писательницы Туве Янссон. Во второй же части учебника «Математика, 5» разыгрывают математические сцены о положительных и отрицательных числах с участием Буратино и других героев сказки А. Толстого и персонажами Н. Носова — Тюбиком, Винтиком и Шпунтиком.

Многих учителей притягивает эта форма — еще до знакомства с математическим содержанием книг, с идеологией разворачивания учебного материала в ней, притягивает возможностью веселой игры, которая помогает сделать урок математики праздничным, не страшным. Но столь же многих та же самая форма отпугивает. Кого-то пугает сама возможность веселой игры, кому-то кажется, что выстраиваемые сюжетные линии лишь помеха в изучении серьезнейшей науки математики, кто-то уверен, что математика сама по себе настолько увлекательна, что не требует украшательства, и считает предпринятую и реализованную нами форму подачи материала излишней. Есть и другие — это те учителя, которые допускают такую форму разворачивания материала, но не находят своего места в работе по учебникам, организованным таким образом. В связи с этим следует объяснить, зачем в математический текст введен сюжет.

Сюжет позволяет не только дать детям передышку, но и увлечь доступностью изложения, втянуть их в интригу, а за ней и в математическую проблему. Надо заметить, что минуты передышки в трудных темах, в напряженных уроках нужны не только ребенку, но и учителю.

Но не только для этого и не столько для этого используется сюжет! Мы предъявляем математический материал в контексте жизни сказочных героев, потому что убеждены, что знания, добытые учеником из этого контекста в результате глубокой и серьезной работы над ним, станут внутренним достоянием ученика, останутся с ним надолго, составят крепкую и прочную базу для дальнейшего образования. В учебниках для старших школьников сказка уйдет, но принцип предъявления математического текста в более широком контексте останется. Это будут историко-культурные материалы, размышления ученого, отчеты исследователя. Кроме того, сюжет дает возможность оказать учителю, по сути дела, методическую помощь, предлагая один из сценариев будущего урока. Учитель может принять или не принять его, но, без сомнения, опыт этот будет ему полезен и интересен. Сюжет помогает учителю развернуть во времени и пространстве урока специальную учебную деятельность учащихся по изучению нового материала. Юные жители Муми-дома азартно занимаются исследованиями: спорят, обсуждают появление в их жизни новых чисел и возникающие в связи с этим проблемы, т. е., по сути дела, уча-

ствуют в исследовательском, коммуникативно-диалоговом и дискуссионном видах деятельности. Учащиеся, наблюдая за героями, помогая им, уча их и учаь у них, незаметно для себя оказываются втянутыми в такую «надпредметную» деятельность, которая призвана научить ребенка учиться и не менее важна, чем само математическое содержание курса. Особенно это важно в 5 классе, в переломный момент жизни учащихся. Мягкая, дружелюбная обстановка в Муми-доме (чего стоит одна только строчка из философских сентенций Туве Янссон: «Если кто-то плохо себя ведет, нужно почаще прижимать его к сердцу!»), бережное отношение и любовь больших и маленьких героев друг к другу невольно задают тон отношений учеников в классе, делают обучение психологически комфортным, а формирование культуры рефлексивного мышления естественным, ненавязчивым и радостным. Этому помогают и разнообразные дидактические игры, которые есть в тексте учебника: игры с жесткими правилами, ролевые игры, коррекционно-психологические игры. Да и сам сюжет создает возможность для организации насыщенной учебно-игровой деятельности, для ее интеллектуальной рефлексии.

Игровой характер учебной деятельности на уроке может дать прекрасные результаты, хотя и требует от учителя массу разных умений. Сюжет и тут приходит на помощь и в организации игры, и в ее содержательной ориентации. Следует отметить, что сказка позволяет учителю помочь ребенку, пожалуй, в самом главном — в выстраивании индивидуальной стратегии обучения. Текст истории Муми-дома манит ребенка идти вперед и позволяет ему сделать это. Сюжет дает возможность вернуться, оглянуться, устроить ревизию своего опыта, а герои позволяют показать различные психологические позиции, осваивая которые дети могут обогатить и опыт своего собственного интеллектуального поведения.

Что же можно посоветовать учителю, начинающему работать с учебниками «Математика, 5. Часть 1» и «Математика, 5. Часть 2» из серии МПИ? Одно из первых заблуждений начинающих — непереносимое желание ввести в ткань каждого урока литературных героев учебника. Это не только не предполагалось авторами, но, наоборот, авторы предостерегают учителя от «забалтывания» героев, от поминутного их упоминания. Нормально и правильно будет, если во время урока учитель вообще не обратится к героям или упомянет их вскользь. Однако некоторые уроки, особенно первые, присутствия героев ждут! Вот, например, все, что делают герои на протяжении первых двух глав, легко воспроизводимо на уроке. При этом учитель может следовать только математическому сюжету и измерять на уроке реальный шест, вязать пучки из палочек всевозможными способами, а может устроить игру в Муми-дом, следуя сюжету.

Опишем, например, маленький фрагмент такого театрализованного урока по главе 1. За пределами этого фрагмента уже распределены роли, выбраны исполнители ролей Тофслы и Вифслы, уже измерен нарисованный на доске шест с помощью выбранной

мерки — проведены соответствующие черточки мелом, уже к каждой черточке прикреплена магнитиком или просто пластилином веточка тополя (накануне, гуляя с детьми в осеннем лесу, можно заготовить уйму этого дешевого подручного счетного материала). И теперь Тофсле и Вифсле предстоит важное задание — отлепить веточки от шеста и отнести их в Муми-дом к Муми-маме, которая сразу поймет с их помощью все про длину шеста. (Надо, разумеется, договориться, где в вашей игре будет Муми-дом. Ну, может быть, там, где столовая...) И вот Тофсла с Вифслой открепляют веточки, а учитель просит показать собранный ими «урожай». И когда дети протягивают ему ладошки с тополиными, вкусно пахнущими прутиками, учитель легонько хлопает по тыльным сторонам кистей детских рук, и... веточки разлетаются по всему классу. Учитель сетует на свою неосторожность, а класс начинает сбор рассыпанных веток. Учитель в это время незаметно прячет несколько штук от детских глаз. Все собирают веточки, пригоршни Тофслы и Вифслы снова наполняются. Учитель или кто-то из учеников высказывает сомнение по поводу того, все ли веточки собраны. Тогда Тофсла с Вифслой с помощью других учеников снова прикрепляют ветки к меловым черточкам. И обнаруживается, что веток не хватает. Начинается новый поиск, и дети находят ветки (и подкинутые учителем тоже) в количестве, большем, чем нужно. Найденные ветки прикрепляют к шесту, и оказывается, что около каждой черточки ветка появилась, но у Тофслы с Вифслой в руках еще осталось несколько штук. И классу только и остается, что принять «выстраданный» вывод: веточки не очень надежное средство сохранения и передачи информации о длине шеста (даже для все-все понимающей Муми-мамы). И начинается поиск другого посредника.

Опыт учителей, работающих в проекте МПИ, говорит о том, что работа с Буратино, Мальвиной и прочими персонажами второй части книги «Математика, 5» (тема «Положительные и отрицательные числа») уже «не пугает». Да и сам материал, представленный в форме диалогов, дает учителю много возможностей для введения текста в урок — тут и чтение небольших (очень небольших!) кусочков текста по ролям, и разговор о психологических портретах героев, и, может быть, репетиция какой-то сцены у доски, и обсуждение реквизита к той или иной сцене, и оформление театральной тумбы с афишей, на которой красуется тема очередного урока, и... опять полное отсутствие персонажей на уроке. На самом деле, того, что уже придумано учителями, работающими в проекте МПИ, о том, как и когда использовать героев на уроке и когда их не следует использовать, просто невозможно перечислить. Учитель и сами дети становятся сорежиссерами урока. И каждый урок по одной и той же теме получается у разных учителей и детей разным, как и положено у хороших режиссеров! Ну а разве учитель не режиссер любого урока?

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

На первом уроке надо познакомить учеников с персонажами книги. Отметим, что среди них есть взрослые, которые хорошо знают математику, и представители молодого поколения, которые знают еще немного, но очень любопытны и самостоятельны. Желательно каждому герою дать краткую характеристику, описав основные черты его характера, которые будут наиболее ярко проявляться в тексте.

Тема «Натуральные числа» (16/20 ч). Главы 1—5

В скобках приводится количество часов для изучения материала для 5 и 6 ч в неделю. При любом варианте планирования 1 ч в неделю отводится на изучение геометрического материала.

Основные цели изучения темы: провести обогащающее повторение десятичной системы записи чисел за счет обобщения ее свойств на основе анализа позиционных систем счисления с различными основаниями; ввести понятия «числовой луч», «натуральные числа».

Назначение *главы 1 «Вводная»* — подготовка учащихся к восприятию идеи о возможности существования недесятичных позиционных систем счисления; мотивация изучения различных способов записи чисел.

Работу с текстом этой главы удобнее начать следующим образом. Учитель читает или пересказывает сюжетную ситуацию, предшествовавшую находке шеста. Затем на примере страницы, где ставится основная проблема (как измерить шест), он знакомит учащихся с формой работы с текстом, которую мы называем «закладки» (см. главу 5 данной книги). После первых пояснений учителя ученики самостоятельно читают эту страницу и заполняют закладку. Затем содержание записей корректируется в процессе фронтального обсуждения. Нужно зафиксировать следующие моменты:

- основная проблема (как передать информацию о длине шеста);
- мерка;
- начало процесса измерения.

Дополнительно полезно обсудить с учащимися, что значит «длина предмета», «измерить длину».

Дальнейшую работу можно организовать на основе анализа рисунков, которые приведены в тексте. В тетрадях учащиеся по мере обсуждения фиксируют подписи к каждому рисунку. Например: «Использование мерки для измерения длины шеста», «Черточка ↔ загнутый палец», «Пальцев на черточки не хватило», «Как передать информацию о количестве черточек», «Черточки ↔ камешки», «Черточки ↔ палочки», «Муми-тролль — пять лап и четыре пальца», «Муми-тролль — два раза обе лапы и девять пальцев», «Справа налево и слева направо», «Снорк — три раза обе лапы и пять пальцев», «Цифры».

Далее желательно выполнить *задания 1, 2, 3* после главы (при этом в задании 2 следует рассмотреть два случая: когда Снусмумрик меряет одной лапой — группами по 6 и обеими — группами по 12). После этого необходимо зафиксировать основные выводы: *отдельные предметы удобно пересчитывать группами; результат измерения можно записать по-разному; цифры — это условные обозначения, они могут быть непривычными.*

Для закрепления последнего тезиса необходимо рассмотреть *задания 1, 2* из Практикума на славянскую и римскую нумерацию (в дальнейшем эти задания будут использоваться для сопоставления позиционных и непозиционных систем счисления).

Основное назначение *главы 2 «Позиционные системы счисления»* — ввести понятие «позиционная система записи чисел (счисления)»; создать его образное сопровождение (палочки/пучки); исследовать и обобщить его основные особенности.

В начале работы с текстом главы полезно обсудить с учащимися, что означает каждая строчка в записке на клочке бумаги, которая получилась у героев. Желательно по каждой записи выполнить рисунок, показывающий, как палочки связываются в пучки.

Для организации работы с текстом главы рекомендуются два способа. Можно провести эвристическую беседу на основе начального фрагмента главы (реакция шеста на различные записи результатов измерений). Отмечаем, что шест отреагировал неодобрительно на записи Муми-тролля «9 и 2» и «5 и 4» — нужно объяснить такую реакцию. Удобнее сначала обсудить запись «9 и 2» (фиксируем вывод — *цифру, которая обозначает количество пучков, договорились записывать левее цифры, которая обозначает количество отдельных палочек*). Ошибка в записи «5 и 4» очень важна, ее анализ должен привести к осознанию основного принципа позиционной системы счисления и роли цифры 0. Однако эта ошибка совсем не очевидна. Чтобы помочь учащимся найти ее, учитель может использовать следующий прием: наглядно продемонстрировать процесс связывания палочек, проговаривая при этом «раз, два, три, четыре, пять — пучок», «раз, два, три, четыре, пять — пучок», и т. д., затем показать учащимся все связанные пять пучков. Если версии все еще не возникло, нужно повторить всю процедуру, но в завершение в таком же стиле пересчитать пучки: «раз, два, три, четыре, пять...».

Можно использовать способ постраничного анализа текста главы с письменной фиксацией основных выводов (в этом случае по рубрикам «О том, что значит считать пучками», «О записях „2 и 9“ и „9 и 2“», «О том, что может произойти при добавлении единицы» желательно вынести предварительно на домашнее задание выполнение закладок).

Для первичного закрепления материала и создания образного сопровождения желательно выполнить *задания 1, 4* в конце главы.

В рубрике «О том, как считать дюжинами» вводится понятие двенадцатеричной системы счисления. Основание, большее 10, вынуждает разрушать стереотипы. Прежде всего нужно понять,

в чем, собственно, состоит проблема. Целесообразно начать с такого задания: «Записать число 10 в четверичной системе счисления (как Тофсла с Вифслой), в пятеричной (как Мумитроль) и в восьмеричной (как Снорк)». Затем поставить вопрос: а как это же число запишет Снусмумрик? Обычно учащиеся с импульсивным стилем поведения предлагают запись 10_{12} (если такого предложения не последовало, его может сделать учитель). Обсуждение такого варианта приводит к выделению основной проблемы: палочек не набралось до пучка, значит, мы не можем занимать позицию «пучки», а должны работать только в позиции «отдельные палочки», т. е. для обозначения 10 палочек нужно использовать только один символ-цифру, а такой цифры у нас нет. Для облегчения восприятия непривычной ситуации полезно напомнить учащимся, что цифры — это условные обозначения, они могут иметь непривычную форму (см. задания 1 и 2 из Практикума). Затем вводятся общепринятые обозначения цифр двенадцатеричной системы счисления. Для первичного закрепления необходимо выполнить задание, которое включено в текст главы: записать в двенадцатеричной системе числа 15, 23, 24.

На следующих уроках необходимо ввести и отработать алгоритмы перевода чисел в системы счисления с различными основаниями. (Задания на эту тему являются хорошим упражнением для закрепления умений устного умножения и деления на однозначное число.)

Выделим три этапа работы.

1) Перевод числа из системы с произвольным основанием в десятичную.

Сначала желательно работать только с двузначными числами. При этом учащимся предлагается следующая последовательность действий.

Например, дано число 34_5 .

Проговариваем: «3 пучка по 5 палочек и еще 4 палочки».

Записываем: $34_5 = 3 \cdot 5 + 4 = 19$.

2) Перевод числа из десятичной системы в систему с другим основанием.

Предварительно полезно выполнить следующее задание: «Переведите число 13 в систему счисления с основанием: а) 6; б) 3; в) 2».

При этом необходимо сделать следующие записи:

а) 2 пучка, 1 палочка: $13 = 21_6$;

б) 4 пучка, 1 палочка \rightarrow 1 вязанка, 1 пучок, 1 палочка: $13 = 111_3$;

в) 6 пучков, 1 палочка \rightarrow 3 вязанки, 0 пучков, 1 палочка \rightarrow $1 \dots, 1$ вязанка, 0 пучков, 1 палочка: $13 = 1101_2$.

Возникает необходимость в новом слове для обозначения единицы следующего за «пучками» разряда. Естественным образом приходим к выводу о нецелесообразности (невозможности) придумывания такого слова для каждого нового разряда. Поэтому в дальнейшем переходим на универсальную систему словесных обозначений: пучок I сорта, II сорта и т. д.

При переводе чисел в недесятичную систему счисления рекомендуется следующая форма записи, например, при переводе 123 в восьмеричную систему счисления:

123 $\boxed{8}$

↓

15 пучков I сорта, 3 палочки

↓

1 пучок II сорта, 7 пучков I сорта, 3 палочки $123 = 173_8$

(Для удобства слова «пучки» и «палочки» можно писать сокращенно.)

Желательно, чтобы в большинстве примеров окончательный результат имел в записи более двух цифр.

3) Перевод в десятичную систему чисел, которые имеют в записи в другой системе счисления более двух знаков.

Предварительно желательно выполнить из Практикума **задание 27 (1, 2)**.

Для создания дополнительного образного сопровождения понятия «разрядные единицы» можно построить такую модель: 2 солдата — отделение, 2 отделения — взвод, 2 взвода — батальон, 2 батальона — полк, 2 полка — дивизия (последовательно добавляем по одному человеку, записывая «состав» армии в двоичной системе счисления: $1_2, 10_2, 11_2$ и т. д.).

Затем заполняется таблица для наиболее используемых в тексте оснований.

	Количество палочек				
	2	3	4	5	8
Пучок I сорта					
Пучок II сорта					
Пучок III сорта					

Также следует обратить внимание учащихся на обозначения $6^2, 3^3$ и т. п. (не вводя понятие степени).

В дальнейшем при переводе многозначных чисел в десятичную систему счисления можно предложить учащимся сначала записывать над цифрами количество единиц («палочек») в соответствующем разряде. Например:

$${}^{36} 2 \ 3 \ 4_6 = 2 \cdot 36 + 3 \cdot 6 + 4 = 94.$$

Далее рассматриваются **задания 5, 33** из Практикума, обсуждаются достоинства и недостатки разных систем счисления (чем больше основание системы счисления, тем короче запись числа, но тем больше требуется различных цифр). Затем приводятся примеры употребляемых недесятичных позиционных систем счисления (взаимосвязь единиц измерения времени; остатки двенадцатеричной системы счисления в Англии — дюжины, гроссы; двоичная арифметика компьютера). Желательно провести обучающую *самостоятельную работу* следующего содержания:

1 вариант

1. Переведите число в десятичную систему счисления:
а) 24_6 ; б) $3B_{12}$; в) 211_3 .
2. Переведите число 34 в систему счисления с основанием:
а) 8; б) 5; в) 12.
3. Объясните, почему римская система записи чисел не является позиционной. Приведите пример.

2 вариант

1. Переведите число в десятичную систему счисления:
а) 34_8 ; б) $2A_{12}$; в) 111_2 .
2. Переведите число 23 в систему счисления с основанием:
а) 6; б) 4; в) 12.
3. Объясните, чем отличается позиционная система записи чисел от непозиционной. Приведите пример.

Основное назначение главы 3 «Десятичная система счисления» — обобщить свойства десятичной системы счисления (на основе общих свойств позиционных систем счисления); организовать пропедевтику понятия «степень с натуральным показателем»; сформировать умение записывать число в виде суммы разрядных слагаемых различными способами; ввести понятие «натуральные числа».

При работе с материалом данной главы учитель может провести объяснения без опоры на текст или организовать анализ его ключевых фрагментов. По последней рубрике «Про натуральные числа» можно дать в качестве домашнего задания составить конспект с последующим обсуждением и корректировкой (см. в главе 5 рубрику «Приемы работы с учебным текстом»).

Закрепление теоретического материала главы рекомендуется провести с помощью заданий Практикума: 6, 7, 9 (создание образного сопровождения для понятий «разрядная единица», «сумма разрядных слагаемых»), 8, 10 (формирование умений записывать число в виде суммы разрядных слагаемых и выделять в его записи отдельные разряды), 11, 15 (выделение некоторых особенностей позиционной записи числа и ряда натуральных чисел). С помощью задания 11 можно также сформировать понятие «незначущий нуль».

Основное назначение главы 4 «Названия чисел в десятичной системе счисления» — повторить правила чтения и записи натуральных чисел.

Предварительно рекомендуется организовать самостоятельное домашнее чтение учащимися текста этой главы (или выполнение закладок) с последующим фронтальным обсуждением. При этом важно, чтобы учащиеся отметили, как позиционный принцип записи чисел отражается в устной речи у разных народов. Полезно проиллюстрировать правила чтения больших чисел

на конкретных примерах, а также обратить внимание учащихся на возможность разных способов чтения. Можно также в ходе эвристической беседы оформить памятку «Запись натуральных чисел по их словесному обозначению».

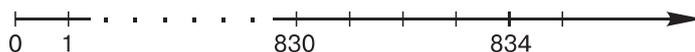
Основное назначение *главы 5 «Числовой луч. Сравнение чисел»* — ввести понятие числового луча, правила сравнения натуральных чисел (поразрядно и с помощью числового луча).

При работе с текстом этой главы учитель может коротко пересказать (или зачитать) сюжетное начало главы, а затем предложить учащимся самостоятельно прочитать фрагмент от слов «...Начинай-ка собирать числа» (см. с. 51) до слов «...1 — самое маленькое натуральное число», отмечая карандашом самое важное в тексте. При последующем обсуждении их самостоятельной работы необходимо пояснить, почему неверно название «коллекционер натуральных чисел», и отметить основные особенности коллекции чисел на веревочном поясе, перенеся их на нормативный образ числового луча. Далее учитель может провести объяснение нового материала без опоры на текст, обратив внимание учащихся на возможность гибкого использования числового луча и наличие двух принципиально различных способов сравнения натуральных чисел (по записи и с помощью числового луча).

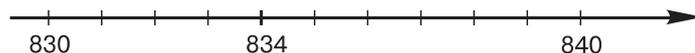
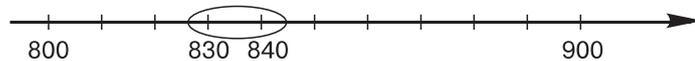
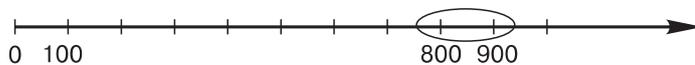
В Практикуме *задания 20, 25, 26* позволяют создать динамичный образ числового луча. В *задании 20* формируется понятие «цена деления», в *задании 25* данные на луче точки отмечаются приближенно, а в *задании 26 (б)* требуется найти способ отметить точно на числовом луче некруглое число, находящееся на большем расстоянии от нуля.

Последнее можно сделать, например, двумя показанными на рисунке способами:

I способ



II способ



Задания 22–24 устанавливают связь между понятиями: расстояние между двумя точками на числовом луче и разность координат точек. *Задания 14, 18, 24* способствуют также формированию комбинаторных умений.

В результате изучения темы учащиеся должны *знать* основные особенности позиционной и непозиционной систем счисления, определение числового луча, правила сравнения натуральных чисел поразрядно и с помощью числового луча; *уметь* читать и записывать натуральные числа до класса миллиардов включительно, отмечать данное натуральное число на числовом луче и определять координаты заданной точки, сравнивать натуральные числа по их записи, иметь представления о том, как перевести данное число в систему счисления с десятичным основанием и наоборот.

Тема «Десятичные дроби» (10/12 ч). Глава 6

Основные цели изучения темы: ввести понятие десятичной дроби, овладеть умениями читать, записывать, сравнивать и округлять десятичные дроби.

При работе с текстом рубрики «Рождение дробных чисел» можно организовать постраничный анализ текста, при этом учитель может сам зачитывать ключевые фрагменты текста.

Полезно обсудить с учащимися следующие вопросы:

- Что произошло с единичной меркой? Зачем потребовалось ее дробить на более мелкие части?
- На сколько частей разделена мерка? Какие это части?
- Что значит две пятых арбуза? Как изобразить две пятых части мерки?
- Какая часть скамейки клетчатая? Какую часть скамейки составляет одна полоска, одна клетка?
- Как поместить числа 2 целые 6 десятых и 5 десятых в коллекцию Хемуля?
- Почему нужно изменить название коллекции?
- Как поместить десятичную дробь в таблицу разрядов?

Ответы на вопросы желательно фиксировать с помощью рисунков и записей в тетрадях.

В рубрике «Десятичные дроби с одним знаком после запятой» (см. с. 62 учебника) основное внимание направлено на особенности записи новых чисел, введение основной терминологии (целая и дробная часть, разряд десятых), образный ряд, соответствующий новому понятию (части геометрических фигур, числовой луч, таблица разрядов), установление первых взаимосвязей между натуральными и дробными числами. При работе с этим разделом учитель может вести объяснения, опираясь на задания, приведенные в тексте.

На создание образного сопровождения понятия «десятичная дробь с одним знаком после запятой» направлены *задания* Практикума *38, 39, 43. Задания 68, 69* закрепляют умение изображать десятичные дроби с одним знаком после запятой на

числовом луче (при этом № 68 полезно выполнить несколькими способами, выбрав, например, в качестве единичного отрезок в 10, 5 и 2 клетки).

Отметим, что в рубрике «Как сравнивать десятичные дроби с одним знаком после запятой» соответствующий алгоритм дан не в качестве правила, а как подсказка.

Действительно, не имеет смысла акцентировать внимание на этом алгоритме, так как в дальнейшем он будет обобщен на случай сравнения дробей с произвольным количеством знаков после запятой. Однако, на данном этапе необходимо обратить внимание учащихся на следующие два момента:

- чем число больше, тем оно правее на числовом луче;
- при сравнении чисел по их записи сначала сравниваем целые части, а потом при необходимости дробные.

В следующих рубриках «Про дроби, у которых два знака после запятой» и «Разворачиваем таблицу разрядов» вводятся десятичные дроби с произвольным количеством знаков после запятой. Разряды сотых и тысячных вводятся с опорой на предметный опыт (через соотношения единиц длины — 1 м, 1 дм, 1 см и 1 мм). Более мелкие разряды — уже абстрагированно, на основе аналогии между структурой разрядов целой и дробной частей числа и с опорой на таблицу разрядов.

Задания № 36, 40–42 создают образное сопровождение изучаемого материала, задания № 44 (1)–47, 53–55 направлены на формирование умений чтения и записи десятичных дробей (сначала с опорой на таблицу разрядов, затем без наглядной опоры), задания № 44 (2, 3), 48–52 — на выделение разрядов в записи десятичной дроби.

Задания № 37, 56, 57 иллюстрируют возможности практического применения десятичных дробей, закрепляют умения переводить результаты измерения длины, массы, площади в различные единицы.

В рубриках «Какие две десятичные дроби равны» и «Какая из двух десятичных дробей больше» излагается материал о сравнении десятичных дробей с произвольным количеством знаков после запятой. Понятия значащих и незначащих нулей, равенства дробей можно закрепить в процессе коллективного обсуждения заданий № 60–65.

При формировании умений сравнивать десятичные дроби необходимо обратить внимание учащихся на то, что им предлагается три способа сравнения: 1) с помощью числового луча; 2) уравнивая количество знаков после запятой; 3) поразрядно.

Отрабатывать алгоритм поразрядного сравнения лучше на дробях с большим количеством знаков после запятой. В серию заданий обязательно нужно включить пары дробей с отличающимися целыми частями. Затем можно выполнять задания 58, 70–76.

Для понимания условия задания 58 рекомендуется оформить таблицу.

День недели	Выбор гостей	Расстояние до дома	Вопрос	Ответ
Понедельник	Тофсла с Вифслой	1	Кто ближе	Тофсла с Вифслой
	Снорк	2		
Вторник	Ондатр	2,3	Кто дальше	Снусмумрик
	Снусмумрик	2,7		
...

Также важно выявить связь задания с изучаемой темой, записав соответствующие неравенства: $1 < 2$; $2,7 > 2,3$ и т. д.

При работе с *заданием 71* необходимо сначала обратить внимание учащихся на то, что в случае верного утверждения ответ нужно подкрепить пояснениями, а в случае неверного — привести контрпример (см. последнюю фразу условия задания). В каждом случае, прежде чем сделать вывод об истинности утверждения, следует предложить учащимся привести несколько примеров, удовлетворяющих условию; такой прием вынуждает внимательнее относиться к формулировкам. Например, к пункту 2 можно привести ошибочный пример (2345 и 456), если не учесть слово «трехзначные». Все примеры и окончательные выводы желательно фиксировать в тетрадях.

Работая с *заданием 74 (2)*, целесообразно обратиться к *заданию 37*, в котором приведена таблица перевода неметрических мер в метрические.

Введение понятия «округление числа» и соответствующего правила можно организовать в процессе работы с *заданиями* Практикума *78–82*.

Задание 78 мотивационное, поясняющее основной смысл понятия «округление числа». До получения алгоритма округление производится с опорой на зрительный образ — числовой луч (*задания 79, 80*). В *задании 79* все дроби можно изображать на одном числовом луче. После этого задания полезно выполнить следующее упражнение (уже без использования числового луча): «*Определите, между какими двумя соседними целыми числами и к какому из них ближе находится число: 0,7; 1,9; 19,8; 5199,6*». Аналогично после *задания 80* можно выполнить следующее: «*Определите, между какими двумя соседними числами с одним знаком после запятой и к какому из них ближе находится число: 0,78; 1,91; 19,85; 5199,9*». Затем полезно так же подробно поработать с округлением чисел до десятков на примерах: 17; 25; 199; 1999. Обращаем внимание учащихся на то, что в этом случае цифра единиц заменяется нулем.

После введения правила округления (в *задании 82*) его следует отрабатывать сначала на числах, в которых присутствует только один разряд после того разряда, до которого произво-

дится округление. Например $13,7 \approx 14$ (до единиц); $1236 \approx 1240$ (до десятков); $23400 \approx 23000$ (до сотен); $23,48 \approx 23,5$ (до десятых). Затем можно переходить к применению правила для округления произвольно выбранных чисел.

Необходимо обратить особое внимание на следующие моменты:

- рекомендуемая форма записи при округлении чисел: $23,4\overline{8}32 \approx 23,5000 = 23,5$;
- существует опасность смешения названий разрядов (например, «до десятиХ» и до «десятКОВ»), что требует четкого выговаривания окончаний;
- возможность перехода через разряд: $2319,\overline{8}3 \approx 2320,00 = 2320$;
- особенности отбрасывания незначащих нулей: $23,14\overline{8}3 \approx 23,1500 = 23,15$, но $23,19\overline{8}3 \approx 23,2000 = 23,20$;
- необычные случаи, например: $\overline{3},4 \approx 3$ (до единиц), но $\underline{3},4 \approx 0$ (до десятков).

После отработки правила на заданных учителем числах для дальнейшего его закрепления используются *задания 84–86*.

Задания 87–91 направлены на обогащение понятия округления чисел. Особую роль играет *задание 87 (2)*, позволяющее учащимся осознать, что нельзя округлять числа последовательно от разряда к разряду. В *задании 90* формально правильных ответов два: а) 1 аршин $\approx 0,7$ м (до дециметров); б) 1 аршин ≈ 1 м (до метров). Однако с точки зрения здравого смысла вариант б нецелесообразен — слишком велика погрешность округления по сравнению с самой величиной.

В результате изучения темы учащиеся должны *знать* соотношения между основными единицами длины и массы, правила сравнения и округления десятичных дробей; *уметь* читать и записывать десятичные дроби, изображать их на числовом луче, сравнивать и округлять десятичные дроби с произвольным количеством знаков после запятой, осуществлять перевод результатов измерения длины и массы в различные основные единицы измерения.

Тема «Сложение и вычитание натуральных чисел и десятичных дробей» (23/29 ч). Главы 7–12

Основные цели изучения темы: провести повторение сложения и вычитания натуральных чисел на основе анализа общих свойств позиционных систем счисления; осуществить перенос правил выполнения этих действий на десятичные дроби за счет аналогичного позиционного принципа их записи.

Основное назначение *главы 7 «Сложение натуральных чисел»* — обсуждение особенностей сложения натуральных чисел и обобщение их в виде основного принципа, который затем будет перенесен на десятичные дроби: в любой позиционной системе счисления сложение выполняется поразрядно.

Работу с текстом этой главы удобнее всего реализовать способом постраничного анализа. Первые две страницы учащиеся могут прочитать самостоятельно, выделяя главное, с последующим

коллективным обсуждением под руководством учителя. Затем внимание учащихся акцентируется на ключевых фрагментах и рассматриваются примеры, аналогичные приведенным в тексте.

Основное назначение главы 8 «Об алгоритмах» – сформировать представление об особом способе рассуждений: алгоритмическом. Это позволит в дальнейшем акцентировать внимание учащихся на правилах и способах их применения как на специфическом методе математической деятельности.

Изложение материала можно вести способом постраничного анализа или без опоры на текст с последующим оформлением закладок (в качестве домашнего задания).

Основное назначение главы 9 «Сложение десятичных дробей» – перенос основного принципа (поразрядного сложения) с множества натуральных чисел на множество десятичных дробей.

Работу с новым материалом удобнее всего организовать в форме эвристической беседы на основе анализа трех верных и трех ошибочных примеров выполнения сложения, приведенных в тексте. Кроме основного принципа поразрядного сложения, необходимо также обратить внимание учащихся на формальный алгоритм сложения десятичных дробей (запятая под запятой), особые случаи сложения (десятичная дробь и натуральное число, сложение с нулем), возможные результаты операции (может ли в результате сложения дробей получиться натуральное число, и т. п.), необходимость изучения законов сложения для упрощения вычислений.

Основное назначение главы 10 «Переместительный и сочетательный законы сложения» – формирование умений применять рациональные приемы вычислений.

При работе с новым материалом следует подвести учащихся к пониманию необходимости переноса известных законов сложения натуральных чисел на множество новых чисел (десятичных дробей). Строго обосновать правомерность такого переноса мы не можем, только убеждаемся в его целесообразности и соответствии практическим моделям.

Основное назначение главы 11 «Вычитание натуральных чисел» – повторить и обобщить основные принципы вычитания натуральных чисел.

При работе над теоретическим материалом очень важно продемонстрировать последовательное сокращение (свертывание) записи вычитания в столбик (на основе приведенного в тексте «микрофильма»). Также необходимо обратить внимание учащихся на возможность интерпретации сложения и вычитания с помощью числового луча, на особые случаи вычитания (вычитание нуля, равных чисел; условие невыполнимости вычитания на данном множестве чисел), законы вычитания.

Основное назначение главы 12 «Вычитание десятичных дробей» – перенос основного принципа поразрядного вычитания на десятичные дроби.

Изложение нового материала удобно вести в процессе обсуждения примеров и заданий, приведенных в тексте главы.

Еще 3—4 урока необходимо отвести на приобретение учащимся опыта в выполнении сложения и вычитания натуральных чисел и десятичных дробей. Это можно сделать с помощью заданий, при выполнении которых необходимо гибкое применение операций.

Рассмотрим дидактические цели и формы работы с некоторыми заданиями Практикума.

Задание 92 дает возможность учащимся обобщить и систематизировать знания о сложении натуральных чисел и десятичных дробей в позиционных системах счисления. Работа над ним может быть организована в форме совместного обсуждения или письменной индивидуальной работы (во втором случае задание можно использовать как диагностическое).

Задание 93 учит школьников сравнивать разные алгоритмы действий, обосновывать предложенные решения. Это задание может быть выполнено устно. При этом важно, чтобы учащиеся обнаружили идею каждого из решений. Так, например, первое решение подробно иллюстрирует принцип поразрядного сложения в различных системах счисления, второе и третье показывают, каким образом сложение чисел, заданных в одних единицах, можно свести к сложению чисел в других единицах данной метрической системы мер.

Задание 94 требует от учащихся умения обосновывать отдельный шаг в алгоритме сложения десятичных дробей. Это задание оказывает педагогическую поддержку учащимся, у которых преобладает визуальный способ кодирования информации.

Задание 95 направлено на развитие у учащихся умения классифицировать числовые выражения: группа А — сложение не приводит к переполнению разрядов, группа Б — происходит переход через разрядную единицу. При выполнении этого задания можно предложить учащимся дополнить каждую из групп своими примерами, дать названия каждой группе.

Задание 96 способствует установлению связей между выявленным в теории принципом сложения десятичных дробей (сложение выполняется поразрядно) и алгоритмом сложения. Особого внимания требует расшифровка учащимися пункта а) алгоритма: записать десятичные дроби друг под другом так, чтобы запятая оказалась под запятой. В связи с этим полезен вопрос: «Какой шаг алгоритма подтверждает, что сложение будет осуществляться поразрядно?» В пункте 2) этого задания необходимо осуществить перенос правила сложения десятичных дробей на сложение дробей в недесятичной системе счисления. В итоге выполнения задания учащиеся приходят к выводу, что в любой системе счисления сложение дробей выполняется *поразрядно*.

В задании 98 внимание учащихся привлекается к особым случаям сложения. Классификацию можно провести по виду слагаемых (дроби с одинаковым количеством знаков после запятой, дроби с разным количеством знаков после запятой, натуральное число и десятичная дробь) и по виду результата (сумма является дробью или натуральным числом).

Задания 99–101 иллюстрируют применение сложения в различных ситуациях. Важно обратить внимание учащихся на то, какие слова и словосочетания позволяют сделать вывод о том, что для решения задачи нужно выполнить сложение. Эти слова и словосочетания желательно записать в тетради.

Задание 102 может мотивировать необходимость изучения вычитания натуральных чисел и десятичных дробей (с этого задания можно начать изучение вычитания, после чего обратиться к главам 11 и 12 теории). Основной вывод — вычитание десятичных дробей имеет тот же смысл, что и натуральных чисел (действие, обратное сложению).

Задания 107–109 позволяют обратиться к предметно-практическому опыту учащихся, создать образное сопровождение изучаемого материала.

Задания 114, 115, 123–126 направлены на развитие у учащихся умений самоконтроля при выполнении действий с десятичными дробями. Приведем примеры работы с такими заданиями.

Задание 114. Прежде всего нужно перевести формулировку задания в план деятельности: как искать ошибки — перерешать все примеры или найти неверные результаты по внешнему виду слагаемых и сумм (учащиеся сразу обнаруживают ошибки в случаях *б* и *г*; случаи *а* и *в* требуют вычислений).

Задание 124. Для суммы $1,5702 + 2,13547$ легко исключаются варианты $37,15671$ и $2,61504$ (с помощью грубой прикидки — сумма должна быть между 3 и 4) и $3,615047$ (в сумме не может быть знаков после запятой больше, чем в каждом из слагаемых). Оставшийся вариант требует вычислительной проверки.

В **заданиях 130, 131** необходимо выбрать удобный способ группировки слагаемых. Приведем пример записи в тетрадях школьников:

$$\begin{aligned} \text{е) } 16,4 + (13,2 + 10,6) + 4,8 &= 16,4 + 13,2 + 10,6 + 4,8 = \\ &= (16,4 + 10,6) + (13,2 + 4,8) = 27 + 18 = 45. \end{aligned}$$

Задание 120. 1) «Представьте число 502,8345 в виде разности так, чтобы в уменьшаемом в разряде сотых стояла цифра 5». Условие удобно представить в следующем виде:

$$\begin{array}{r} \text{***, *5**} \\ - \text{***, ****} \\ \hline 502,8345 \end{array}$$

Задача имеет неоднозначное решение.

2) «Представьте число 13,507 в виде суммы так, чтобы в одном из слагаемых в разряде десятитысячных стояла цифра 4»:

$$\begin{array}{r} \text{** , ****} \\ + \text{** , ***4} \\ \hline 13,507 \end{array}$$

Эта задача также имеет неоднозначное решение. Определена лишь цифра в разряде десятитысячных первого слагаемого. Это цифра 6.

Задание 135. В «черном» ящике в первом случае выполнено сложение чисел; во втором — вычитание чисел, а в третьем над числами произведены следующие операции:

$$(0,00497 + 0,85703 + 1,09) - 0,129 = 1,823.$$

Задание 136. Неизвестные числа у среднего «человечка» равны сумме соответствующих чисел, находящихся у «человечков»-соседей.

Задания 137–141 позволяют организовать обобщение изученного материала за счет переноса умений выполнять сложение и вычитание в десятичной системе счисления на системы счисления с произвольным основанием.

Теоретический материал по теме «*Математические выражения и уравнения*» из Практикума (см. с. 242) изложен в *заданиях 147, 148, 152, 164.*

В результате изучения темы учащиеся должны *знать* названия компонентов действий сложения и вычитания, правила сложения и вычитания натуральных чисел и десятичных дробей, переместительный и сочетательный законы сложения; *уметь* складывать и вычитать натуральные числа и десятичные дроби, решать уравнения на основе связи между компонентами действий сложения и вычитания, решать текстовые задачи по действиям.

Тема «Умножение натуральных чисел и десятичных дробей» (23/29 ч). Главы 13–18

Основные цели изучения темы: организовать повторение умножения натуральных чисел и параллельное усвоение правил умножения десятичных дробей.

Основное назначение *главы 13 «Умножение натуральных чисел»* — повторить определение операции умножения натуральных чисел и организовать повторение таблицы умножения.

При работе с текстом рубрик «*Что значит умножить одно натуральное число на другое*» и «*Переместительный закон умножения*» желательно организовать их предварительное самостоятельное чтение учащимися с выделением главного или оформлением закладок. В процессе фронтального обсуждения прочитанного в тетрадях фиксируется определение умножения двух натуральных чисел, названия компонентов действия, переместительный закон умножения, особые случаи умножения (на 0 и 1). Работу над рубрикой «*Таблица умножения и ее секреты*» желательно провести в форме эвристической беседы на основе анализа столбиков умножения на 2, 5 и 9, фиксируя подмеченные закономерности. Продолжение поиска закономерностей таблицы умножения целесообразно дать в качестве домашнего задания.

Основное назначение *главы 14 «Умножение многозначного натурального числа и десятичной дроби на однозначное натуральное число»* — теоретическое обоснование известного из начальной школы способа умножения многозначного числа на однозначное и перенос этого способа на десятичные дроби.

Повторение распределительного закона умножения относительно сложения можно провести, анализируя рисунки из первой рубрики главы. Пример его использования при умножении многозначного числа на однозначное, который приведен в тексте, подробно комментируется. Необходимо продемонстрировать учащимся последовательное «свертывание» записи умножения на однозначное число в столбик. Желательно также выполнить несколько аналогичных примеров с подробной записью и устными комментариями.

Перенос этого способа умножения на множество десятичных дробей можно провести без опоры на текст учебника. Однако важно акцентировать внимание учащихся на особенностях правила: это алгоритм с разветвлениями, особыми случаями.

Для первичного закрепления материала можно использовать задания, приведенные в тексте главы.

Основное назначение главы 15 «Умножение натуральных чисел и десятичных дробей на 10, 100, 1000, ...» – организовать переосмысление учащимися правила умножения натурального числа на 10, 100, 1000 и т. д. с целью его обобщения и переноса на десятичные дроби.

Изучение материала удобнее всего организовать в форме эвристической беседы по следующему плану:

- описание завязки сюжета главы и исследование реакций волшебной Шляпы на различные числа, если на нее повязаны ленточки с числами 5, 4, 6, 8, 7, 10 (анализ последней цифры произведения);
- повторение правила умножения натурального числа на 10, 100, 1000, ...;
- переосмысление правила с акцентом внимания не на приписывании нулей, а на смещении каждой цифры влево в таблице разрядов на 1, 2, 3, ... позиций;
- перенос подмеченной закономерности на десятичные дроби (умножение в таблице разрядов);
- переформулирование правила с акцентом на изменении позиции запятой (переносе вправо);
- демонстрация использования правила на нескольких примерах, выделение особых случаев (если количество знаков в дробной части равно или меньше количества нулей в множителе);
- проверка возможности использования нового правила на старом множестве чисел (можно ли в натуральном числе переносить запятую вправо).

Основное назначение главы 16 «Умножение натуральных чисел и десятичных дробей на круглое число» – повторение сочетательного закона умножения, теоретическое обоснование известного способа умножения натурального числа на круглое число, перенос этого способа умножения на десятичные дроби.

Работу с теоретическим материалом желательно предварить выполнением и обсуждением задания 176. Дальнейшее изложение можно вести на основе постраничного анализа текста главы

или без опоры на текст. При любом способе работы рекомендует-ся обязательно выполнить задание Муми-папы (см. с. 143 учебника), ответить на вопросы об изменении количества кубиков в постройке Тофслы при изменении ее размеров и «восстановить» ромашку (эти задания приведены в тексте главы на с. 145, 146).

Основное назначение главы 17 «Умножение многозначного натурального числа и десятичной дроби на многозначное натуральное число» — теоретическое обоснование известного способа умножения многозначных чисел с целью его обогащения повторения, перенос этого способа на десятичные дроби.

Организовать работу над теоретическим материалом этой главы можно в форме эвристической беседы на основе примеров, рассмотренных в тексте. Особое внимание необходимо обратить на использование распределительного закона умножения, исчезновение нуля при записи умножения 524 на 37, на два варианта записи в столбик умножения 524 на 307. Полезно также выполнить все задания, приведенные в тексте главы.

Основное назначение главы 18 «Умножение десятичных дробей» — получение правила умножения двух десятичных дробей на основе анализа предметных моделей, анализ и обобщение всех ранее сформулированных правил для отдельных случаев умножения.

Подготовительную работу, предваряющую формулировку основного правила, можно организовать различными способами. Перечислим некоторые из них:

- эвристическая беседа — обсуждение различных способов нахождения значения произведения $0,2 \cdot 0,3$ на основе имеющихся на данный момент знаний: использование моделей (площадь прямоугольника, стоимость покупки, пройденный путь и т. п.) и аналитических рассуждений (увеличение множителей в 10 раз и анализ полученного произведения); такую беседу удобно начать с обсуждения задания 174;
- групповая работа без опоры на текст — организация мозгового штурма примера $0,2 \cdot 0,3$; модели (в соответствии с текстом главы) предлагает учитель; групп может быть 3 (тогда после окончания самостоятельной работы каждая группа докладывает о результатах своих рассуждений и отвечает на вопросы) или 6 (тогда можно организовать проблемную дискуссию между парами групп, которые работали с одинаковыми моделями);
- групповая работа с опорой на текст — каждая группа анализирует с помощью текста главы работу одной из трех описанных «штурмовых» групп, оформляет краткий конспект процесса решения примера и основных результатов, докладывает о своей работе классу и отвечает на вопросы класса и учителя;
- постраничный анализ текста главы под руководством учителя с оформлением краткого конспекта в тетради.

После окончательной формулировки и первичного закрепления правила умножения десятичных дробей (это можно сделать при выполнении задания 189) необходимо подвести итоги,

проанализировав все изученные правила умножения (на однозначное число, на 10, 100, ..., на круглое число, на многозначное число, двух десятичных дробей). Делаем вывод: универсальным является последнее из сформулированных правил, оно годится для всех случаев умножения натуральных чисел и десятичных дробей, однако при умножении на 10, 100, ... удобнее пользоваться специальным способом (перенос запятой).

Остановимся на методическом назначении некоторых заданий Практикума.

При выполнении *задания 175* школьники обращаются к определению умножения натуральных чисел. Желательно, чтобы они проговаривали, что дано в каждом из равенств и что следует найти, исходя из определения умножения.

Задания 177, 178 дают возможность повторить таблицу умножения, учат прогнозированию результатов действий.

Задание 179 показывает практическую значимость знания свойств умножения. Анализируя равенства, входящие в это задание под номером 1, учащиеся должны назвать соответствующие свойства умножения.

Задание 180 позволяет выявить те вопросы, ответы на которые приводят к необходимости выполнить умножение.

Работая над *заданием 181*, учащиеся не только повторяют распределительный закон умножения относительно сложения, но и выявляют идеи, лежащие в основе процедуры умножения в столбик, выбирают удобный способ умножения в столбик.

Задание 184 создает условия для того, чтобы учащиеся увидели разные подходы к введению правила умножения десятичной дроби на натуральное число, могли интерпретировать этот случай умножения. Желательно, чтобы учащиеся прокомментировали каждую из записей, входящих в данное задание.

Задания 187–189 учат школьников планировать собственную деятельность, выбирать алгоритмы действий.

Задание 190 позволяет обратить внимание на существенный шаг в алгоритме умножения десятичных дробей (постановка запятой в произведении), выделить особый случай умножения (количество цифр в произведении соответствующих натуральных чисел меньше, чем количество знаков в обоих множителях после запятой).

В *заданиях 191–195, 199, 200* идет обсуждение свойств умножения десятичных дробей и их практической значимости при выполнении этого действия.

Задание 196 прививает учащимся навыки самоконтроля. Школьники должны обсудить причины допущенных ошибок, предложить верное решение.

Задания 204–209 учат школьников исследовательской деятельности, развивают умения сравнивать, обобщать, строить гипотезы, обосновывать свои выводы.

Задания 219, 220, 222, 223 дают возможность показать примеры задач, в которых полезным оказывается знание об умножении десятичных дробей.

В заданиях 260–272 умножение используется при нахождении периметра и площади прямоугольника и объема прямоугольного параллелепипеда.

Далее учащимся предлагается поработать над тренировочными заданиями разных ступеней (см. с. 264–271). Эта работа может быть организована по-разному.

В результате изучения темы учащиеся должны *знать* правило умножения десятичных дробей и правило умножения на 10, 100, 1000, ..., переместительный, сочетательный и распределительный законы умножения, формулы площади и периметра прямоугольника, объема параллелепипеда; *уметь* выполнять умножение натуральных чисел и десятичных дробей, находить значения числовых выражений, содержащих действия сложения, вычитания и умножения.

Тема «Деление натуральных чисел и десятичных дробей» (17/21 ч). Главы 19–22

Основные цели изучения темы: повторить деление натуральных чисел и перенос известных способов деления на десятичные дроби.

Назначение главы 19 «Деление натуральных чисел» – сформировать понятие о делении как об операции, обратной умножению, повторить особенности деления с остатком, выделить особые случаи деления.

Работу с теоретическим материалом главы учитель может провести без опоры на текст или на основе постраничного анализа текста, обращая особое внимание на следующие моменты:

- что значит разделить одно число на другое;
- названия компонентов операции;
- различные способы записи деления;
- деление без остатка возможно не всегда;
- особенности деления с остатком (остаток должен быть меньше делителя, случай деления меньшего числа на большее);
- роль нуля в операции деления;
- на ноль делить нельзя, так как частное или не существует (невозможно подобрать такое число, которое при умножении на делитель даст делимое), или не определено (в качестве результата можно выбрать любое число).

Отметим, что основной целью задания 274 является выявление случаев деления нацело и с остатком, формирование умения выполнять проверку при делении. Однако учитель должен позаботиться о том, чтобы дети успешно выполняли саму процедуру деления. Для этого необходимо повторить, как осуществляется подбор цифр в частном.

При заполнении таблицы в задании 275 необходимо, чтобы учащиеся по каждой строчке проговаривали, что дано и что требуется найти, а затем обосновывали свои действия. Предпоследняя строка таблицы заполняется неоднозначно.

Основное назначение главы 20 «Деление многозначных на-

туральных чисел и десятичных дробей на однозначное натуральное число» — организовать обогащающее повторение известного способа деления натурального числа на однозначное натуральное число уголком, теоретическое обоснование этого способа и его перенос на десятичные дроби.

Изучение теоретического материала удобнее провести в форме эвристической беседы, обратив внимание на следующие наиболее важные моменты:

- возможный план изучения операции деления;
- пример деления размерной величины и основной вывод — деление, как и умножение, выполняется поразрядно (в тексте пример $148 \text{ см} : 4 = 1 \text{ м } 4 \text{ дм } 8 \text{ см} : 4$; можно рассмотреть *Задания 278, 279*);
- столбик — это свернутая запись поразрядного деления;
- случаи, когда в частном появляется цифра 0;
- «исчезновение» деления с остатком: остаток можно дробить на более мелкие разрядные единицы и продолжать деление;
- особенности деления десятичной дроби на однозначное число — как правильно поставить запятую (можно предложить ученикам использовать приемы-подсказки, например: 1) провести через запятую в делимом вертикальную черту, как только в столбике при снос очередную цифру мы вынуждены «перешагнуть» эту черту, в частном ставим запятую; 2) заранее наметить точками количество цифр в целой части частного и т. п.);
- возможность появления в частном бесконечной периодической дроби, особенности получаемых в этом случае остатков (из *Практикума задания 280, 281*; последнее *задание 281* направлено также на развитие умений проводить классификацию).

Основное назначение *главы 21 «Деление многозначных натуральных чисел и десятичных дробей на многозначное натуральное число»* — закрепить общий алгоритм деления на натуральное число, обратить внимание учащихся на возможные типичные ошибки и предложить способы их предотвращения.

При работе с теоретическим материалом удобнее всего организовать постраничный анализ текста главы, обсуждая приведенные там примеры, вопросы героев, выполнив предложенное задание (проверка заявки на обмен марок). Особое внимание необходимо обратить на следующие моменты:

- деление на многозначное число выполняется также поразрядно (как и на однозначное);
- есть ли какие-нибудь особенности, отличающие деление на многозначное число от деления на однозначное;
- как подбирать цифры частного;
- на каждом шаге деления необходимо проверять остатки — они должны быть меньше делителя;
- в каких случаях в частном появляется цифра 0;
- почему можно допустить ошибку, поставив в частное лишней нуль, и как этого избежать;

- прав ли Снорк, утверждая, что «при сравнении деления десятичных дробей на однозначное натуральное число с делением десятичных дробей на многозначное натуральное число ничего нового не обнаружено» (в целом это верное утверждение, ставящее эмоциональный акцент на наличии единого способа деления на натуральное число, однако необходимо обратить внимание учащихся на последний из приведенных в тексте примеров $37,1 : 530 = 0,07$ и аналогичные ему: при делении на однозначное число подобная ситуация не возникает; чтобы сделать аналогию полной, можно предложить учащимся универсальный способ деления — независимо от делителя первоначально отделять слева в записи делимого только первую цифру, снося далее по одной следующие, при этом в целой части частного могут появиться незначащие нули: $37,1 : 530 = 00,07 = 0,07$; возможно, такой способ окажется полезен учащимся, которые чувствуют себя неуверенно и допускают ошибки в подобных ситуациях);
- в конце главы упоминается термин «процент» и соответствующее обозначение как специальное название, способ записи сотых долей; закреплять и уделять особое внимание этому понятию здесь не следует, так как оно систематически изучается в конце темы «Рациональные числа» в 6 классе.

Отметим, что в Практикуме *задания 282–288* способствуют развитию у учащихся навыков самоконтроля.

В *заданиях 282, 283* учащимся предлагается обнаружить зависимость между количеством цифр в целой части частного, делимого и делителя при делении на натуральное число. Это увлекательное для детей исследование не только развивает умение анализировать, обобщать, делать выводы, но и давать оценку полученного результата.

В *задании 284* учащимся нужно найти верное решение и объяснить ошибки в других решениях. При выполнении этого задания необходимо обсудить с учащимися возможные стратегии поиска ошибок: проверить результат на основе здравого смысла, выполнить деление заново, проверить деление умножением. Например, в случае *в*) при делении 49,6 на 8 не может в частном получиться число, большее делимого; в случае *б*) грубая прикидка показывает, что при умножении 40 на 20 получается 800, т. е. при умножении 38 на 15 мы получим еще меньше, а не 4620. Однако, какая бы стратегия ни была использована, необходимо объяснить причину возникновения каждой ошибки (в случае *б*) пропущена в частном цифра 0 в разряде десятков, а в случае *в*) неправильно подобрана первая цифра в частном — остаток получился больше делителя).

В *заданиях 285, 286* предлагается сконструировать примеры с определенными характеристиками частного. Полезно сначала дать возможность ученикам поработать над заданиями самостоятельно, а лишь потом организовать фронтальное обсуждение.

В *задании 288* с помощью схемы иллюстрируется алгоритм

деления десятичных дробей на натуральное число. Кроме того, задание позволяет установить связь между различными арифметическими действиями.

Целесообразно провести обучающую **самостоятельную работу** следующего содержания (с целью экономии времени учащиеся выполняют решение на выданном листке с условием):

1. Обозначьте звездочками цифры целой части частного и запишите первую ненулевую цифру частного:

- а) $57,987 : 12 =$; б) $484,9 : 5 =$;
в) $1,287 : 4 =$; г) $2,3456 : 48 =$;
д) $0,08543 : 3 =$; е) $4,123 : 14 =$;
ж) $74,6547 : 6 =$; з) $0,8934 : 9 =$;
и) $34,8499 : 50 =$; к) $5,1697 : 125 =$.

2. Вычислите:

- а) $12,23 : 4 =$; б) $37,1 : 53 =$; в) $992,8 : 8 =$;
г) $0,567 : 2 =$; д) $0,3614 : 5 =$; е) $99,278 : 8 =$.

Примеры решения № 1:

- б) $484,9 : 5 = 9*$, ...; к) $5,1697 : 125 = 0,04...$.

После самостоятельной работы учащихся над заданиями проводится их фронтальная проверка и обсуждение.

Основное назначение главы 22 «Деление на десятичную дробь» – ввести соответствующее правило на основе свойства операции деления.

Предварительно следует выполнить *задание 292* и на его основе сформулировать свойство, необходимое для дальнейших выводов: если делимое и делитель увеличить в одно и то же число раз, то частное не изменится. Для получения правила деления на десятичную дробь учитель может обсудить с учащимися возможные пути решения задачи, с которой начинается глава, или проанализировать решение *задания 291*.

Иной путь — постраничный анализ текста. В этом случае можно дать учащимся задание самостоятельно прочитать первые две страницы главы 22, выделяя главное. Затем, обсуждая прочитанное, следует обратить внимание на следующие моменты:

- какие две задачи решают герои учебника;
- как Муми-папа предложил найти количество голубых бантиков, т. е. разделить 8,96 на 0,8;
- почему можно деление 8,96 на 0,8 заменить делением 89,6 на 8;
- что самое важное в таком способе деления на десятичную дробь (мы заменяем деление на десятичную дробь делением на натуральное число, делимое и делитель при этом умножаются на одно и то же число);
- как найти таким же способом количество розовых бантиков;
- на какое число можно умножить делимое и делитель в каждом из следующих примеров, чтобы заменить деление на десятичную дробь делением на натуральное число: $12,43 : 0,5$; $15,234 : 0,24$; $8,1 : 0,005$; $5,64 : 12,4$ и т. п.; при этом в первом

примере учащиеся могут предложить умножить делимое и делитель на 2 — этот способ необходимо обсудить и сравнить с универсальным; также может поступить предложение умножить на 100 — и этот вариант требует специального обсуждения (он приводит делитель к нужному виду, но менее удобен).

Итогом обсуждения должна стать формулировка правила деления на десятичную дробь в двух вариантах:

- 1) общее правило — чтобы разделить число на десятичную дробь, нужно умножить делимое и делитель на одно и то же число, такое, чтобы делитель стал натуральным числом;
- 2) рабочее правило — о переносе запятой (как оно сформулировано в учебнике).

Также необходимо обратить внимание на особые случаи: когда в делителе столько же знаков после запятой, как и в делимом, или больше.

С помощью *заданий 293, 294, 330* можно отдельно отработать первый шаг алгоритма деления — перенос запятой. Первая строка в *задании 331* может служить образцом для записей при выполнении деления на десятичную дробь.

В *заданиях 334–336* предлагаются различные способы проверки и оценки частного.

При делении десятичных дробей учащиеся сталкиваются со случаем, когда в частном получается число, большее делимого. Зачастую такой факт может служить причиной неуверенности ребенка в усвоении темы. Поэтому этот случай должен быть выделен специально и обсужден с учащимися. Такая работа проводится при выполнении *заданий 298–300*.

В *заданиях 301–305* предлагается выявить различные свойства деления. Они построены таким образом, чтобы активизировать самостоятельную деятельность учащихся, научить их ставить цели своей деятельности, наблюдать закономерности, фиксировать результаты своих наблюдений с помощью слов естественного и математического языков. Итогом работы учащихся над этими заданиями должен быть следующий вывод: «Для того чтобы разделить произведение двух чисел на третье число, достаточно один из множителей разделить на это число и полученное частное умножить на другой множитель».

Задание 339 носит систематизирующий характер. Оно иллюстрирует различные случаи применения алгоритмов деления десятичной дроби на натуральное число и на десятичную дробь.

В *задании 341* учащиеся по известному частному должны найти делимое и делитель. Во всех случаях задача имеет однозначное решение, поэтому с детьми нужно обсудить различные способы конструирования таких примеров.

Задания 345, 346 приучают не бояться громоздких вычислений, длительных процедур деления.

Формированию умений искать закономерности, критически относиться к предлагаемой информации способствуют *задания 347, 348, 352, 353*.

**Тема «Среднее арифметическое.
Все действия с десятичными дробями» (10/12 ч).
Глава 23**

Основные цели изучения темы сформировать понятие «среднее арифметическое»: обогатить умения учащихся оперировать десятичными дробями в процессе выполнения примеров на все действия и решения уравнений; сформировать умения решать текстовые задачи на движение.

Теоретический материал по теме «Среднее арифметическое» изложен в Практикуме в задании 354. Задания 355, 357, 358, 361 направлены на формирование умения находить среднее арифметическое нескольких чисел в стандартной ситуации. Задания 356, 359, 363–365 включают понятие «среднее арифметическое» в систему связей с другими понятиями (числовой луч, практический смысл слова «среднее», средняя скорость). Задания 360, 362 демонстрируют применение понятия «среднее арифметическое» в нестандартных ситуациях.

Следующие 3–4 урока желательно посвятить выполнению ключевых заданий из рубрики Практикума «Все действия» (см. с. 292 учебника), которые сконцентрированы в двух тематических блоках.

Во-первых, *нахождение значения нетривиального числового выражения*. Особое внимание при этом уделяется предотвращению возможных ошибок на порядок действий. Для этого используются следующие методические приемы: составление схемы числового выражения (задания 369, 373); запись числового выражения по его словесному описанию (задание 370); составление из единого набора чисел и действий числовых выражений, которые меняют или сохраняют свое значение при расстановке скобок (задание 372); выбор выражения по заданному порядку действий (задание 379); нахождение значений числовых выражений сложной структуры (задания после главы 23, задания 375, 381). Также ключевым является задание 377. Поставленный в нем вопрос вынуждает прежде всего анализировать структуру числовых выражений.

Во-вторых, *решение задач на разбиение числа на слагаемые с известным соотношением*. При этом предлагается два способа решения: аналитический (с помощью уравнения) и арифметический (по действиям с использованием вспомогательных схем-рисунков). Ключевыми являются задания 382 (5), 383, 384, 385.

Оставшиеся задания 367, 368, 371, 374, 376, 378, 380, 382 (1–4), 384, 387, 388 можно выполнять параллельно с изучением темы «Задачи на движение» (особенности изучения этой темы см. в главе 3 данной книги).

Поурочное планирование

Урок 1

Тема урока	Как записать результаты измерений (глава 1).					
Цели урока	Мотивация изучения различных позиционных систем счисления.					
Изучение теоретического материала	Что значит измерить длину. Способы передачи информации о количестве предметов (в данном случае — черточек). Один из способов подсчета — объединение предметов в группы. Цифры — условные обозначения для определенных количеств.					
Итоговые задания	Результаты измерений можно записать по-разному. От чего это зависит?					
Домашнее задание	Закладки по главе 1. Заполните таблицу.					
	Герой	Муми-тролль	Снорк, фрекен Снорк	Снусмумрик	Снифф	Тофсла, Вифсла
	Кол-во пальцев на лапе					

Урок 2

Тема урока	Как записать результаты измерений (глава 1).					
Цели урока	Закрепить понимание принципа объединения предметов в группы при подсчете их количества и роли цифр как условных обозначений.					
Повторение	Задания 1—3 после главы 1.					
Закрепление знаний и умений	№ 1, 2 Практикума (здесь и далее в таблице номера без каких-либо указаний — это номера заданий Практикума).					
Итоговые задания	На 14 палочках показать, как бы их пересчитывали Муми-тролль, Снорк, Снусмумрик, Тофсла с Вифслоу. Как записать число 14 в славянской и римской системах счисления?					
Домашнее задание	№ 3, 4.					

Урок 3

Тема урока	Позиционная система счисления (глава 2).
Цели урока	Ввести основные свойства позиционной системы записи чисел.
Повторение	Объяснить, что означает каждая строка в записке (с. 17); выполнить соответствующие рисунки.
Изучение теоретического материала	Что значит считать группами (пучками). Порядок цифр в записи числа. Роль цифры 0. Перенос принципа объединения в группы («пучкования») на единицы старших разрядов.
Закрепление знаний и умений	Задания 1, 4 после главы.
Итоговые задания	Сколько и каких цифр требуется Муми-троллю, Снорку, Сниффу, Тофсле и Вифсле, чтобы записывать числа в удобной для себя системе счисления? Найдите, объясните и исправьте ошибки в записях: 26_5 ; 37_8 ; 14_4 ; 73_5 .
Домашнее задание	Задания 2, 3 после главы 2.

Урок 4

Тема урока	Запись числа в различных позиционных системах счисления (глава 2).
Цели урока	Сформировать умения переводить числа из одной позиционной системы счисления в другую, рассмотреть особенности двенадцатеричной системы счисления.

Повторение Заполните таблицу.

Запись числа палочек в системе счисления с данным основанием			
Число палочек	Основание 4	Основание 5	Основание 8

Продолжение

Закрепление знаний и умений	1) Перевести числа, записанные в произвольной системе счисления двумя цифрами, в десятичную систему. 2) Перевести числа из десятичной системы в систему с другим основанием, меньшим 10.
Изучение теоретического материала	Двенадцатеричная система счисления.
Закрепление знаний и умений	Переведите в двенадцатеричную систему счисления числа 15, 23, 24, 49, 34.
Итоговые задания	Переведите число 28 в систему счисления с основанием: 12, 5, 4, 3, 2. Чем система счисления с меньшим основанием более удобна, а чем менее удобна?
Домашнее задание	Задание 5 после главы 2. Заполните таблицу.

	Основание системы счисления				
	10	3	5	8	12
ч и с л о	44				
				24_8	
	127				
					$3B_{12}$

Урок 5

Тема урока	Запись числа в различных позиционных системах счисления (глава 2).
Цели урока	Закрепить умения переводить число из одной позиционной системы счисления в другую.
Повторение	№ 29 (2). Заполните таблицу.

Пучок	Количество палочек					
I сорта	2	3	4	5	8	10
II сорта						
III сорта						

Изучение теоретического материала	Алгоритм перевода многозначного числа из произвольной позиционной системы счисления в десятичную.
Закрепление знаний и умений	№ 28 (2).

Продолжение

Итоговые задания	Как перевести число из десятичной системы счисления в систему с другим основанием? Как перевести число из недесятичной системы счисления в десятичную? Приведите примеры.
------------------	---

Домашнее задание	№ 27; задания 10, 15 викторины (с. 208).
------------------	--

Урок 6

Тема урока	Позиционные системы счисления.
------------	--------------------------------

Цели урока	Провести обобщение изученного материала по теме «Позиционные системы счисления».
------------	--

Повторение	№ 5 (сопоставление позиционной и непозиционной систем счисления), № 30 (основные свойства позиционной системы счисления).
------------	---

Закрепление знаний и умений	1) Записать числа 28 и 125 в системе счисления с основанием: а) 8; б) 5; в) 12. 2) Записать в десятичной системе счисления числа: 43_5 ; 121_3 ; 205_6 .
-----------------------------	---

Итоговые задания	Обучающая самостоятельная работа: 1. Переведите число в десятичную систему счисления: а) 24_6 ; б) $3B_{12}$; в) 211_3 . (I вариант) [а) 34_8 ; б) $2A_{12}$; в) 111_2 .] (II вариант) 2. Переведите число 34 в систему счисления с основанием: а) 8; б) 5; в) 12. (I вариант) [Переведите число 23 в систему счисления с основанием: а) 6; б) 4; в) 12.] (II вариант) 3. Объясните, почему римская система записи чисел не является позиционной. Приведите пример. (I вариант) [Объясните, чем отличается позиционная система записи чисел от непозиционной. Приведите пример.] (II вариант)
------------------	--

Домашнее задание	Прочитать рубрику «Про первую сотню шагов» главы 3.
------------------	---

Урок 7

Тема урока	Десятичная система счисления (глава 3).
------------	---

Цели урока	Организовать обогащенное повторение особенностей десятичной системы счисления на основе общих свойств позиционной системы записи чисел.
------------	---

Повторение	Анализ самостоятельной работы.
------------	--------------------------------

Изучение теоретического материала	Перенос общих свойств позиционной системы счисления на десятичную. Различные способы представления числа в виде суммы разрядных слагаемых. Таблица разрядов.
-----------------------------------	--

Продолжение

Закрепление знаний и умений	Задание после главы.
Итоговые задания	Сколько и каких разрядных единиц содержится в числе 2045? Запишите число 2045 в виде суммы разрядных слагаемых тремя способами и занесите его в таблицу разрядов.
Домашнее задание	№ 6, 8.

Урок 8

Тема урока	Десятичная система счисления (глава 3).
Цели урока	Закрепить умения представлять число в виде суммы разрядных слагаемых, осуществить пропедевтику понятия степени с натуральным показателем.
Повторение	Занести в разрядную таблицу числа: 4508, 204 015. Сколько и каких разрядных единиц содержится в каждом из этих чисел?
Изучение теоретического материала	Изменение значения цифры при изменении ее разрядной позиции.
Закрепление знаний и умений	Записать в виде суммы разрядных слагаемых числа тремя способами: 347, 2031, 12 508, 690 015. № 29 (1), 34.
Домашнее задание	№ 30; выписать главное из рубрики «Про натуральные числа» главы 3.

Урок 9

Тема урока	Натуральные числа (глава 3).
Цели урока	Сформировать представления об основных особенностях множества натуральных чисел.
Повторение	№ 9, 10.
Изучение теоретического материала	Свойства множества натуральных чисел: наличие наименьшего числа, отсутствие наибольшего числа, дискретность.
Закрепление знаний и умений	№ 11, 15.

Продолжение

Итоговые задания	Вопросы 1—8 викторины (с. 208).
------------------	---------------------------------

Домашнее задание	№ 28 (1); закладки по главе 4.
------------------	--------------------------------

Урок 10

Тема урока	Названия чисел в десятичной системе счисления (глава 4).
------------	--

Цели урока	Повторить и закрепить правила чтения и записи по словесному обозначению многозначных чисел.
------------	---

Изучение теоретического материала	Правило чтения многозначных чисел. Различные способы чтения многозначных чисел. Приемы, позволяющие избежать ошибок при записи многозначных чисел по их словесному обозначению.
-----------------------------------	---

Закрепление знаний и умений	Задания после главы 4. Занесите в разрядную таблицу числа: двадцать три тысячи пятьсот сорок восемь; четыре тысячи восемьдесят пять; тринадцать миллионов шестьсот четыре тысячи одиннадцать; сто девяносто миллионов пятьдесят тысяч восемьсот. № 12, 17.
-----------------------------	--

Домашнее задание	Задание 1 после главы 4; № 13.
------------------	--------------------------------

Урок 11

Тема урока	Числовой луч (глава 5).
------------	-------------------------

Цели урока	Ввести понятие числового луча, сформировать умение изображать натуральные числа на числовом луче, закрепить основные свойства множества натуральных чисел.
------------	--

Изучение теоретического материала	Числовой луч. Отражение свойств натуральных чисел на числовом луче. Алгоритм изображения на числовом луче точки, соответствующей данному натуральному числу. Цена деления. Возможности использования числового луча в разных ситуациях.
-----------------------------------	---

Закрепление знаний и умений	№ 19, 20, 25.
-----------------------------	---------------

Итоговые задания	Какие условия должны выполняться при изображении числового луча? Что такое координата точки? Как отметить на числовом луче точку с заданной координатой? Как отметить на числовом луче очень большое число?
------------------	---

Продолжение

Домашнее задание № 26; закладки по главе 5.

Урок 12

Тема урока Сравнение натуральных чисел (глава 5).

Цели урока Сформировать умение поразрядного сравнения натуральных чисел и представление о геометрическом способе сравнения чисел (с помощью числового луча).

Повторение Упражнения на определение координат точек по готовым чертежам.

Изучение теоретического материала Отношение сравнения на числовом луче. Алгоритм поразрядного сравнения натуральных чисел.

Закрепление знаний и умений № 14 (а), 16 (а, б), 31 (1).

Итоговые задания Сравните числа: а) 523 761 и 523 743; б) 46 388 и 432 122. В каждой паре определите, какое из чисел находится правее на числовом луче.

Домашнее задание № 14 (б), 16 (в), 21.

Урок 13

Тема урока Числовой луч. Сравнение чисел (глава 5).

Цели урока Закрепить связи между отношением сравнения и числовым лучом.

Повторение Упражнения на изображение чисел на числовом луче и на поразрядное сравнение натуральных чисел.

Закрепление знаний и умений № 18, 31 (2).

Итоговые задания Обучающая самостоятельная работа:
1. Запишите цифрами число:
а) сто девяносто миллионов пятьсот тридцать восемь тысяч тринадцать; б) семь миллиардов четыре миллиона десять тысяч триста; в) двести три миллиарда шесть тысяч. (I вариант)
[а) триста семьдесят миллионов пятьсот шестьдесят тысяч восемьсот четыре; б) восемь миллиардов сорок миллионов пятьдесят тысяч сто; в) девятьсот два миллиарда пять тысяч.] (II вариант)
2. Запишите числа в порядке возрастания:
219; 50 105; 998; 63 244; 192; 62 344; 989. (I вариант)

Продолжение

[Запишите числа в порядке убывания: 5028; 53 455; 878; 887; 5027; 54 355; 789.] (II вариант)
3. Отметьте на числовом луче точки $A(2)$, $B(12)$, $C(5)$. Отметьте на луче точку M — середину отрезка AB — и запишите ее координату. (I вариант)
[Отметьте на числовом луче точки $A(6)$, $B(3)$, $C(13)$. Отметьте на луче точку M — середину отрезка BC — и запишите ее координату.] (II вариант)
4. Вычислите: а) 7^2 ; б) 2^3 ; в) $3^3 + 12^2$. (I вариант)
[а) 5^2 ; б) 4^3 ; в) $11^2 - 2^3$.] (II вариант)

Урок 14

Тема урока	Итоговый урок по теме «Натуральные числа» (по главам 1—5).
Цели урока	Провести обобщение изученного материала.
Повторение	Анализ самостоятельной работы. Упражнения на изображение чисел на числовом луче и на поразрядное сравнение натуральных чисел.
Изучение теоретического материала	Установление связи: расстояние между двумя точками на числовом луче и разность их координат.
Закрепление знаний и умений	№ 22, 23, 24 (а, б).
Итоговые задания	Как узнать расстояние между двумя точками на числовом луче, зная их координаты? Какие точки удалены от точки $M(567)$ на расстояние 29 единиц? Можно ли назвать все пары точек, равноудаленных от точки M ? Назовите несколько таких пар.
Домашнее задание	№ 24 (в), 32.

Урок 15

Тема урока **Контрольная работа № 1**

Урок 16

Тема урока	О роли образов при изучении математики (Психологический комментарий, с. 55—57).
Повторение	Анализ контрольной работы.
Домашнее задание	Выполнить рисунки, отражающие математический смысл понятий «нуль», «натуральное число», «длина» (срок выполнения — 1 неделя).

Урок 17

Тема урока	Десятичные дроби (глава 6).
Цели урока	Ввести понятие десятичной дроби с одним знаком после запятой.
Изучение теоретического материала	Дробные числа. Десятые доли. Десятичные дроби с одним знаком после запятой: запись, чтение, целая и дробная части, изображение на числовом луче, занесение в таблицу разрядов.
Закрепление знаний и умений	№ 38, 43 (1), 68.
Домашнее задание	№ 39, 43 (2).

Урок 18

Тема урока	Десятичные дроби (глава 6).
Цели урока	Ввести понятия сотой и тысячной долей с опорой на предметный опыт.
Повторение	Запись десятичных дробей с одним знаком после запятой по словесному обозначению и изображение их на числовом луче.
Изучение теоретического материала	Сравнение десятичных дробей с одним знаком после запятой. Сотые и тысячные доли. Запись десятичных дробей с одним, двумя и тремя знаками после запятой в таблицу разрядов. Чтение и запись десятичных дробей с одним, двумя и тремя знаками после запятой.
Закрепление знаний и умений	Задания из рубрики «Как сравнивать дроби с одним знаком после запятой» (глава 6); № 40, 41, 42 Практикума. Дополнительные задания: 1. Занесите в таблицу разрядов дроби: 23,5; 0,08; 12,34; 9,076; 1024,905. Прочитайте их. 2. Запишите дроби: а) пять целых семь сотых; б) двести сорок целых пять тысячных; в) ноль целых тринадцать сотых; г) пятьдесят четыре целых восемнадцать тысячных. 3. Запишите в метрах: 3 см, 4 дм, 5 мм, 46 см, 78 мм, 16 дм, 4 м 6 см, 8 дм 3 см, 5 м 2 дм 9 мм, 2 км 38 м. 4. Запишите в килограммах: 8 г, 345 г, 1 кг 65 г, 34 ц, 2 т 3 ц. 5. Запишите в тоннах: 24 кг, 6 ц, 17 ц, 345 кг, 2 ц 5 кг.
Итоговые задания	Как по названию дроби определить, сколько знаков будет после запятой в ее записи?

Продолжение

	Как выразить соотношения между основными единицами длины и массы с помощью десятичных дробей?
Домашнее задание	№ 44 (1, 2), 69.

Урок 19

Тема урока	Десятичные дроби (глава 6).
Цели урока	Ввести десятичные дроби с произвольным количеством знаков после запятой.
Повторение	Упражнения на чтение и запись десятичных дробей с одним, двумя и тремя знаками после запятой.
Изучение теоретического материала	Развертывание разрядной таблицы вправо. Десятичные дроби с произвольным количеством знаков после запятой. Чтение и запись. Сходство и различие между десятичными дробями и натуральными числами.
Закрепление знаний и умений	№ 44 (3), 49, 51.
Итоговые задания	№ 45, 48.
Домашнее задание	№ 36, 47.

Урок 20

Тема урока	Десятичные дроби (глава 6).
Цели урока	Закрепить умения использовать десятичные дроби для записи величин.
Повторение	№ 46, 53.
Изучение теоретического материала	Представление десятичной дроби в виде суммы разрядных слагаемых. Выражение взаимосвязей между единицами измерения площади и объема с помощью десятичных дробей.
Закрепление знаний и умений	№ 50, 52.
Итоговые задания	№ 56 (в, г, д).
Домашнее задание	№ 56 (а, б), 57.

Продолжение

Урок 21

Тема урока	Сравнение десятичных дробей (глава 6).
Цели урока	Ввести алгоритмы сравнения десятичных дробей.
Повторение	№ 54 (1), 59, 60.
Изучение теоретического материала	Равенство десятичных дробей. Значащие и незначащие нули. Сравнение десятичных дробей: 1) с помощью уравнивания количества знаков после запятой; 2) поразрядное.
Закрепление знаний и умений	№ 61, 62, 65, 66; задания после главы 6.
Итоговые задания	№ 72.
Домашнее задание	№ 63, 73.

Урок 22

Тема урока	Сравнение десятичных дробей (глава 6).
Цели урока	Закрепить умения сравнивать десятичные дроби.
Повторение	№ 64, 67. Сравните: а) 0,245 и 0,62; б) 13,9 и 15,18; в) 2,4567 и 2,458; г) 24,735 и 24,7371.
Закрепление знаний и умений	№ 70 (а), 74 (2), 76, 77.
Итоговые задания	№ 71.
Домашнее задание	№ 58, 75.

Урок 23

Тема урока	Округление чисел (с. 223—227 Практикума).
Цели урока	Ввести алгоритм округления чисел.
Изучение теоретического материала	1) Задачи, при решении которых необходимо округление чисел (№ 78). 2) а) № 79; б) определите, между какими двумя соседними целыми числами и к какому из них ближе находится число: 0,7; 1,9; 19,8; 5199,6. 3) а) № 80; б) определите, между какими двумя соседними числами с одним знаком после запятой и к какому из них ближе находится число: 0,78; 1,91; 19,85; 5199,9.

Продолжение

	4) Правило округления чисел. № 82. Сходство и различие в округлении натуральных чисел и десятичных дробей.
Закрепление знаний и умений	Округлите до десятков: 17; 43; 25; 196; 1999. № 84, 85 (а), 91 (2).
Итоговые задания	Сформулируйте правило округления чисел. № 90.
Домашнее задание	№ 85 (б), 87 (1).

Урок 24

Тема урока	Округление чисел.
Цели урока	Закрепить умения округлять числа.
Закрепление знаний и умений	№ 87 (2), 88 (а, б, ж, з).
Итоговые задания	Самостоятельная работа: 1. Сравните числа: а) 0,23 и 0,6; б) 0,081 и 0,08; в) 243,75 и 234,76. (I вариант) [а) 0,32 и 0,3; б) 0,74 и 0,258; в) 678,34 и 687,31.] (II вариант) 2. Выразите: а) 4 см в метрах; б) 3 ц 15 кг в тоннах; в) 5 дм 6 мм в метрах. (I вариант) [а) 18 г в килограммах; б) 4 дм 5 см в метрах; в) 8 ц 3 кг в тоннах.] (II вариант) 3. Округлите число 26,153: а) до целых; б) до десятых; в) до десятков; г) до сотых. (I вариант) [Округлите число 73,846: а) до десятых; б) до целых; в) до десятков; г) до сотых.] (II вариант)
Домашнее задание	№ 86, 74 (1 — б, д).

Урок 25

Тема урока	Подготовка к контрольной работе.
Цели урока	Организовать повторение изученного материала по теме «Десятичные дроби».
Повторение	Анализ самостоятельной работы.
Закрепление знаний и умений	№ 55, 70 (б), 74 (1), 89, 88 (г, и, к).
Домашнее задание	№ 88 (в, д, е), 91 (1).

Урок 26Тема урока **Контрольная работа № 2****Урок 27**

Тема урока Сложение натуральных чисел (глава 7).

Цели урока Организовать обогащенное повторение сложения натуральных чисел на основе изученных свойств позиционных систем счисления.

Повторение Анализ контрольной работы.

Изучение теоретического материала Поразрядное сложение натуральных чисел. Сложение в позиционных системах счисления с произвольным основанием.

Итоговые задания № 137 (1); задание 3 после главы 7.

Домашнее задание Закладки по главе 7; задание 4 после главы 7.

Урок 28

Тема урока Сложение натуральных чисел (глава 7).

Цели урока Закрепить умения складывать натуральные числа.

Повторение Задания 1, 2, 5 после главы 7; № 97 (б, в, г).

Закрепление знаний и умений № 137 (2), 138 (б, в), 141.

Итоговые задания Сформулируйте основные принципы сложения натуральных чисел. Поясните на примерах. В чем сходство и в чем отличие сложения чисел в позиционных системах с разными основаниями?

Домашнее задание Прочитайте главу 8.

Урок 29

Тема урока Об алгоритмах (глава 8).

Цели урока Сформировать представление об особом способе рассуждений — алгоритмическом.

Изучение теоретического материала Алгоритмы. Способы задания алгоритмов. Виды алгоритмов.

Домашнее задание Запишите в виде блок-схемы алгоритм сложения натуральных чисел.

Урок 30

Тема урока	Сложение десятичных дробей (глава 9).
Цели урока	Осуществить перенос правил сложения натуральных чисел на сложение десятичных дробей (на основе общих принципов позиционной записи).
Повторение	Проверка домашнего задания.
Изучение теоретического материала	Правило сложения десятичных дробей. Особые случаи сложения.
Закрепление знаний и умений	№ 93, 94, 95, 98.
Итоговые задания	№ 96.
Домашнее задание	Задания после главы 9.

Урок 31

Тема урока	Сложение десятичных дробей (глава 9).
Цели урока	Закрепить умения складывать десятичные дроби.
Изучение теоретического материала	Задачи, решаемые с помощью сложения.
Закрепление знаний и умений	№ 99, 100 (1), 101, 122 (а).
Итоговые задания	Какие слова в тексте условия задачи могут указывать на то, что при ее решении будет использоваться сложение? Составьте задачу, которая будет сводиться к сложению десятичных дробей.
Домашнее задание	№ 100 (2), 116.

Урок 32

Тема урока	Сложение десятичных дробей (глава 9).
Цели урока	Закрепить умения складывать десятичные дроби.
Повторение	№114.
Изучение теоретического материала	Приемы самоконтроля при сложении чисел.

Продолжение

Закрепление знаний и умений	№ 123, 124, 119 (а, б, в — для чисел 642,8) и 120 (2).
-----------------------------	--

Итоговые задания	№ 125, 92.
------------------	------------

Домашнее задание	№ 122 (б), 119 (а, б, в — для числа 8,426).
------------------	---

Урок 33

Тема урока	Законы сложения (глава 10).
------------	-----------------------------

Цели урока	Повторить законы сложения натуральных чисел и перенести их на сложение десятичных дробей.
------------	---

Изучение теоретического материала	Переместительный и сочетательный законы сложения натуральных чисел: чтение, запись, различные интерпретации. Перенос законов на сложение десятичных дробей.
-----------------------------------	---

Закрепление знаний и умений	№ 127, 128; задания после главы 10.
-----------------------------	-------------------------------------

Итоговые задания	№ 129.
------------------	--------

Домашнее задание	№ 130 (ж, з), 131 (а).
------------------	------------------------

Урок 34

Тема урока	Законы сложения (глава 10).
------------	-----------------------------

Цели урока	Закрепить умения применять законы сложения.
------------	---

Повторение	Проверка домашнего задания и обсуждение различных способов его выполнения.
------------	--

Закрепление знаний и умений	№ 130 (а—г, и), 131 (б, г), 133.
-----------------------------	----------------------------------

Итоговые задания	Сформулируйте и запишите законы сложения. Приведите примеры ситуаций, в которых применение этих законов упрощает вычисления.
------------------	--

Домашнее задание	№ 130 (д, е), 131 (в, д).
------------------	---------------------------

Урок 35

Тема урока	Вычитание натуральных чисел (глава 11).
------------	---

Продолжение

Цели урока	Организовать обобщенное повторение вычитания натуральных чисел.
Изучение теоретического материала	Определение вычитания. Алгоритм вычитания натуральных чисел. Интерпретация сложения и вычитания с помощью числового луча. Вычитание в позиционных системах счисления с различными основаниями.
Закрепление знаний и умений	№ 102, 104, 107 (1).
Итоговые задания	№ 138 (г, д, е).
Домашнее задание	Закладки по главе 11; задание 1 после главы 11.

Урок 36

Тема урока	Вычитание натуральных чисел (глава 11).
Цели урока	Закрепить умения вычитать натуральные числа.
Повторение	№ 136. Выполните вычитание: а) $2458 - 394$; б) $30\,072 - 481$. Объясните на этих примерах а и б основные принципы вычитания натуральных чисел.
Изучение теоретического материала	Свойства вычитания. Особые случаи вычитания (вычитание нуля, уменьшаемое равно вычитаемому).
Закрепление знаний и умений	Задание 2 после главы 11.
Домашнее задание	№ 132; задание 3 после главы 11.

Урок 37

Тема урока	Вычитание десятичных дробей (глава 12).
Цели урока	Осуществить перенос правила вычитания натуральных чисел на десятичные дроби.
Повторение	Устно: «Выполните сложение: а) $5,86 + 2,4$; б) $8,27 + 5,126$; в) $0,9 + 39,71$ ».
Изучение теоретического материала	Правило вычитания десятичных дробей.
Закрепление знаний и умений	№ 103, 105; все задания из текста главы 12.

Продолжение

Итоговые задания	Объясните, что общего и что различного в вычитании натуральных чисел и вычитании десятичных дробей. Приведите примеры.
------------------	--

Домашнее задание	№ 121.
------------------	--------

Урок 38

Тема урока	Психологический комментарий «Как мы запоминаем» (с. 115—117).
------------	---

Цели урока	Сформировать представления о различных типах памяти и способах повышения результативности запоминания.
------------	--

Повторение	№ 107 (з), 110, 115, 118 (в, г).
------------	----------------------------------

Домашнее задание	№ 107 (2), 118 (д).
------------------	---------------------

Урок 39

Тема урока	Вычитание десятичных дробей (глава 12).
------------	---

Цели урока	Закрепить умения вычитать десятичные дроби.
------------	---

Повторение	№ 106. Какие особые случаи вычитания представлены в этом задании? Приведите по два своих примера к каждому из случаев.
------------	--

Изучение теоретического материала	Интерпретация сложения и вычитания десятичных дробей на числовом луче.
-----------------------------------	--

Закрепление знаний и умений	№ 109, 119 (г, д — для числа 642,8), 120 (1), 126 (а—д).
-----------------------------	--

Домашнее задание	№ 119 (г, д — для числа 8,426), 126 (е—и).
------------------	--

Урок 40

Тема урока	Сложение и вычитание десятичных дробей (по главам 10—12).
------------	---

Цели урока	Закрепить умения складывать и вычитать десятичные дроби, организовать первичное повторение понятия уравнения.
------------	---

Изучение теоретического материала	Взаимосвязь между компонентами действий сложения и вычитания. Текстовые задачи, решаемые с помощью сложения и вычитания.
-----------------------------------	--

Продолжение

Закрепление знаний и умений	№ 111 (а, г), 112 (а, г), 113, 145 (1).
Итоговые задания	№ 142 (3—7).
Домашнее задание	№ 111 (б, в), 145 (2).

Урок 41

Тема урока	Числовые выражения (рубрика «Математические выражения и уравнения» Практикума).
Цели урока	Ввести терминологию, связанную с понятием «числовое выражение».
Повторение	№ 134.
Изучение теоретического материала	Числовое выражение, значение числового выражения, роль скобок в числовом выражении (№ 147). Правила чтения числовых выражений.
Закрепление знаний и умений	№ 148, 149, 150 (б, в).
Итоговые задания	Самостоятельная работа: 1. Выполните действие: а) $3,28 + 5,7$; б) $4,7 - 2,8$; в) $3 - 2,4$; г) $63,5 + 0,635$; д) $0,35 - 0,287$; е) $1,27 + 24,3$; ж) $64,3 - 8,516$. (I вариант) [а) $1,4 + 2,58$; б) $6,5 - 2,7$; в) $21 - 3,59$; г) $0,894 + 89,4$; д) $6,4 - 2,96$; е) $7,2 + 5,68$; ж) $50,1 - 9,323$.] (II вариант) 2. Выполните краткую запись условия задачи и решите ее: а) В одном куске 3,4 кг мяса, а в другом на 1,75 кг больше. Сколько килограммов мяса в двух кусках? б) Купили 4,1 кг конфет трех сортов — «Ласточка», «Василек» и «Ромашка». «Ласточки» купили 1,4 кг, а «Василька» — на 0,5 кг меньше. Сколько килограммов конфет сорта «Ромашка» было куплено? (I вариант) [а) В одном бидоне 8,7 л масла, а в другом на 1,25 л меньше. Сколько литров масла в двух бидонах? б) В трех головках сыра 13,7 кг. В первой головке 4,6 кг, а во второй на 0,7 кг меньше, чем в первой. Сколько килограммов сыра в третьей головке?] (II вариант)
Домашнее задание	№ 142 (1, 2), 150 (а, г).

Урок 42

Тема урока	Буквенные выражения (рубрика «Математические выражения и уравнения» Практикума).
Цели урока	Ввести терминологию, связанную с понятием «буквенное выражение». Сформировать умения составлять числовые и буквенные выражения по условию задачи.
Повторение	№ 151 (а, б, е), 156 (2, 4, 5).
Изучение теоретического материала	Буквенное (алгебраическое) выражение (№ 152). Нахождение значения алгебраического выражения при заданных значениях переменных.
Закрепление знаний и умений	№ 154 (1, 2), 157, 160, 162.
Итоговые задания	№ 155.
Домашнее задание	№ 151 (в, г, д)

Урок 43

Тема урока	Уравнение (рубрика «Математические выражения и уравнения» Практикума).
Цели урока	Ввести понятия уравнения, корня уравнения. Закрепить умения решать уравнения, содержащие действия сложения и вычитания, на основе связи между компонентами действий.
Повторение	№ 117, 163.
Изучение теоретического материала	Уравнение, корень уравнения (№ 164). Решение уравнения.
Закрепление знаний и умений	№ 165, 167 (а, в, д), 168, 169 (1, 2).
Итоговые задания	Что такое уравнение? Что такое корень уравнения? Что значит решить уравнение? Каким способом можно решить уравнение?
Домашнее задание	№ 167 (б, г, е), 145 (4).

Урок 44

Тема урока	Самостоятельная работа (с. 250, рубрика «Проверь себя», I и II варианты).
------------	---

Продолжение

Цели урока	Выявить возможные пробелы в знаниях учащихся по темам «Сложение и вычитание десятичных дробей», «Математические выражения».
------------	---

Домашнее задание	№ 169 (2), 173 (г).
------------------	---------------------

Урок 45

Тема урока	Подготовка к контрольной работе.
------------	----------------------------------

Цели урока	Организовать обобщение и итоговое закрепление знаний учащихся по темам «Сложение и вычитание десятичных дробей», «Математические выражения».
------------	--

Повторение	Анализ самостоятельной работы.
------------	--------------------------------

Изучение теоретического материала	Решение уравнений, содержащих несколько действий.
-----------------------------------	---

Закрепление знаний и умений	№ 143 (1—3, 5—7), 145 (3), 172, 173 (а, б, в).
-----------------------------	--

Итоговые задания	№ 146 (1, 2).
------------------	---------------

Домашнее задание	№ 171 (б), 173 (д), 146 (3).
------------------	------------------------------

Урок 46

Тема урока	Контрольная работа № 3
------------	-------------------------------

Домашнее задание	С. 250, рубрика «Проверь себя» (один из четырех вариантов по выбору учащегося, исключая выполненный на уроке 44).
------------------	---

Урок 47

Тема урока	Умножение натуральных чисел (глава 13).
------------	---

Цели урока	Повторить определение умножения натуральных чисел. Организовать обогащенное повторение таблицы умножения.
------------	---

Повторение	Анализ контрольной работы.
------------	----------------------------

Изучение теоретического материала	Смысл операции умножения. Переместительный закон умножения.
-----------------------------------	--

Продолжение

Итоговые задания	Поиск закономерностей в таблице умножения.
------------------	--

Домашнее задание	Закладки по главе 13; закономерности в таблице умножения.
------------------	---

Урок 48

Тема урока	Умножение натуральных чисел (глава 13).
------------	---

Цели урока	Закрепить знания о понятии умножения натуральных чисел.
------------	---

Повторение	Проверка и обсуждение домашнего задания. № 175 (а, б).
------------	--

Закрепление знаний и умений	Задания 1, 3 после главы 13.
-----------------------------	------------------------------

Итоговые задания	Что значит умножить одно натуральное число на другое? Ответ поясните на примерах. Как называются компоненты умножения? Приведите примеры задач, которые можно решить с помощью умножения.
------------------	---

Домашнее задание	Задание 2 после главы 13; № 175 (в, г).
------------------	---

Урок 49

Тема урока	Умножение многозначного натурального числа на однозначное (глава 14).
------------	---

Цели урока	Теоретически обосновать известный учащимся способ умножения многозначного числа на однозначное.
------------	---

Изучение теоретического материала	Распределительный закон умножения относительно сложения. Обоснование алгоритма умножения многозначного натурального числа на однозначное натуральное число.
-----------------------------------	---

Итоговые задания	Выполните умножение $467 \cdot 8$, подробно записывая и устно комментируя каждый шаг.
------------------	--

Домашнее задание	Заполните пропуски: $849 \cdot 6 = (\dots \text{ сот.} + \dots \text{ дес.} + \dots \text{ ед.}) \cdot 6 =$ $= \dots \text{ сот.} + \dots \text{ дес.} + \dots \text{ ед.} =$ $= \dots \text{ тыс.} + \dots \text{ сот.} + \dots \text{ дес.} + \dots \text{ ед.} = \dots$ Письменно прокомментируйте каждый шаг вычислений. Выполните такую же работу для произведения $5382 \cdot 9$.
------------------	--

Урок 50

Тема урока	Умножение десятичной дроби на однозначное число (глава 14).
Цели урока	Осуществить перенос известного способа умножения многозначного натурального числа на однозначное натуральное число на умножение десятичных дробей на однозначное натуральное число.
Изучение теоретического материала	Формирование алгоритма умножения десятичной дроби на однозначное число. Разветвленность алгоритма. Особые случаи умножения.
Закрепление знаний и умений	Задания в тексте главы 14 и после главы 14.
Итоговые задания	Что общего и что различного в умножении натурального числа и десятичной дроби на однозначное число? Приведите примеры.
Домашнее задание	№ 183 (а), 185 (1).

Урок 51

Тема урока	Умножение натуральных чисел и десятичных дробей на 10, 100, 1000, ... (глава 15).
Цели урока	Организовать переосмысление учащимися правила умножения натурального числа на 10, 100, 1000 и т. д. с целью его обобщения и переноса на десятичные дроби.
Повторение	№ 184.
Изучение теоретического материала	Умножение натурального числа на 10, 100, 1000, ... Изменение значения цифры при умножении натурального числа на 10, 100, 1000, ... Правило умножения десятичной дроби на 10, 100, 1000, ... Особые случаи умножения.
Закрепление знаний и умений	Умножить число 2,675: а) на 10; б) на 100; в) на 1000; г) на 10 000; д) на 1 000 000. Задания на с. 140 и после главы 15.
Итоговые задания	Сопоставление умножения на 10, 100, 1000, ... натурального числа и десятичной дроби.
Домашнее задание	№ 228 (1), 244.

Урок 52

Тема урока	Умножение натуральных чисел и десятичных дробей на круглое число (глава 16).
------------	--

Продолжение

Цели урока	Повторить законы умножения, обосновать известный учащимся способ умножения натурального числа на круглое число, перенести этот способ на умножение десятичной дроби на круглое число.
Повторение	№ 185 (3), 186, 245 (а, б).
Изучение теоретического материала	Сочетательный закон умножения. Обоснование правила умножения натурального числа на круглое число. Перенос правила умножения натурального числа на круглое число на умножение десятичной дроби на круглое число.
Закрепление знаний и умений	№ 176; задания в тексте главы 16 и после главы 16.
Итоговые задания	Что общего и что различного в умножении на круглое число натурального числа и десятичной дроби? Приведите примеры.
Домашнее задание	№ 228 (2 — а, б, г, е), 245 (в, г).

Урок 53

Тема урока	Умножение натуральных чисел и десятичных дробей на круглое число (глава 16).
Цели урока	Закрепить умения умножать натуральные числа и десятичные дроби на круглые числа.
Повторение	Выполните умножение чисел 76,2 и 0,0023 на: а) 10; б) 1000; в) 100; г) 10 000; д) 1 000 000.
Изучение теоретического материала	Свойства произведения (изменение результата умножения при увеличении множителей в некоторое число раз).
Закрепление знаний и умений	№ 179 (1, 2 — целиком, б, г, е, з, к, м), 188, 202, 203.
Итоговые задания	№ 209.
Домашнее задание	№ 179 (2 — а, в, д, ж, и, л), 228 (2 — в, д).

Урок 54

Тема урока	Умножение многозначных натуральных чисел (глава 17).
Цели урока	Организовать обогащающее повторение способа умножения многозначных чисел.

Продолжение

Повторение	Выполните умножение чисел 2075 и 46, 89 на: а) 1000; б) 60; в) 7000; г) 400.
Изучение теоретического материала	Обоснование известного учащимся способа умножения многозначных чисел.
Закрепление знаний и умений	Задание на с. 149; задание а) после главы 17; № 180, 183 (в, г).
Итоговые задания	№ 181.
Домашнее задание	№ 182, 183 (а, б).

Урок 55

Тема урока	Умножение десятичной дроби на многозначное натуральное число (глава 17)
Цели урока	Осуществить перенос правила умножения многозначных натуральных чисел на умножение десятичной дроби на многозначное натуральное число.
Повторение	№ 177, 178.
Изучение теоретического материала	Правило умножения десятичной дроби на многозначное натуральное число.
Закрепление знаний и умений	№ 187, 236 (1).
Домашнее задание	Задания б)—г) после главы 17; № 185 (2).

Урок 56

Тема урока	Умножение десятичных дробей (глава 18).
Цели урока	Сформулировать алгоритм умножения десятичных дробей.
Повторение	№ 203.
Изучение теоретического материала	Ситуации, иллюстрирующие умножение двух десятичных дробей (по тексту главы 18 или на основе задания 174). Формирование алгоритма умножения десятичных дробей.
Закрепление знаний и умений	Игра «Потерялась запятая» из текста главы 18.

Продолжение

Итоговые задания	Обобщение всех известных учащимся правил умножения для различных видов множителей и формулировка универсального алгоритма. № 189.
------------------	---

Домашнее задание	Закладки по главе 18.
------------------	-----------------------

Урок 57

Тема урока	Умножение десятичных дробей (глава 18).
------------	---

Цели урока	Первичное закрепление алгоритма умножения десятичных дробей.
------------	--

Повторение	1. Определите место запятой в произведении: $1,2 \cdot 6 = 72$ $1,2 \cdot 0,6 = 72$ $12 \cdot 0,6 = 72$ $0,12 \cdot 0,6 = 72$ $0,12 \cdot 60 = 72$ 2. Зная, что $45 \cdot 13 = 585$, вычислите: $4,5 \cdot 1,3 = 585$ $0,45 \cdot 0,13 = 585$ $45 \cdot 1,3 = 585$ $0,45 \cdot 13 = 585$ $0,45 \cdot 130 = 585$ $4,5 \cdot 0,13 = 585$ $450 \cdot 1,3 = 585$ $0,045 \cdot 1300 = 585$
------------	--

Изучение теоретического материала	Перенос переместительного закона умножения натуральных чисел на десятичные дроби.
-----------------------------------	---

Закрепление знаний и умений	№ 191, 192, 212 (а, б).
-----------------------------	-------------------------

Итоговые задания	Самостоятельная работа. Выполните умножение: 1) $1,2 \cdot 3$; 2) $0,6 \cdot 0,2$; 3) $0,4 \cdot 5$; 4) $3,8 \cdot 0,3$; 5) $1,4 \cdot 0,02$; 6) $40 \cdot 1,6$; 7) $0,005 \cdot 4,2$.
------------------	---

Домашнее задание	№ 190, 195.
------------------	-------------

Урок 58

Тема урока	Умножение десятичных дробей (глава 18).
------------	---

Цели урока	Закрепить умение умножать десятичные дроби.
------------	---

Повторение	№ 225, 226.
------------	-------------

Закрепление знаний и умений	Игры «Обиды Нулика» и «Гости» из текста главы 18; задание 2 после главы 18; № 214.
-----------------------------	--

Итоговые задания	№ 230.
------------------	--------

Домашнее задание	№ 240, 241.
------------------	-------------

Урок 59

Тема урока	Умножение десятичных дробей (глава 18).
Цели урока	Закрепить умение умножать десятичные дроби.
Повторение	Задание 1 после главы 18; № 196.
Изучение теоретического материала	Умножение десятичной дроби на 0,1; 0,01; 0,001; ... Умножение на 1 и на 0.
Закрепление знаний и умений	№ 197, 194, 222 (а), 223 (1).
Итоговые задания	№ 198 (1). Каждый пример решите двумя способами (по общему правилу умножения десятичных дробей и по правилам умножения на 10; 100; ...; 0,1; 0,01; ...).
Домашнее задание	№ 222 (б), 204.

Урок 60

Тема урока	Умножение десятичных дробей (глава 18).
Цели урока	Закрепить умения умножать десятичные дроби.
Повторение	№ 211, 228 (3).
Изучение теоретического материала	Сравнение произведения и множителей (№ 205).
Закрепление знаний и умений	Задание 3 после главы 18; № 213, 218, 206, 220, 222 (в).
Итоговые задания	№ 207, 208.
Домашнее задание	№ 216, 239.

Урок 61

Тема урока	Решение задач по теме «Умножение десятичных дробей» (глава 18).
Цели урока	Закрепить умения умножать десятичные дроби. Сформировать умения решать примеры на совместные действия.
Повторение	№ 198 (2), 223 (2, 3).
Изучение теоретического материала	Рациональные приемы вычислений (применение сочетательного закона умножения). Порядок действий в числовом выражении, содержащем действия сложения

Продолжение

	ния, вычитания, умножения и скобки (№ 224 (1)). Задачи, решаемые с помощью умножения.
Закрепление знаний и умений	№ 193, 224 (2), 219.
Итоговые задания	Расставьте порядок действий в примере: $23,67 - 3,4 \cdot 2,89 + (12,9 - 5,67) \cdot 10$. Единственным ли способом это можно сделать?
Домашнее задание	№ 235 (а, в, д), 237 (1).

Урок 62

Тема урока	Решение задач по теме «Умножение десятичных дробей» (глава 18).
Цели урока	Закрепить умения решать примеры, содержащие действия сложения, вычитания и умножения.
Повторение	№ 248, 233 (а, в, г).
Закрепление знаний и умений	№ 221, 236 (2), 247 (1 — б).
Домашнее задание	№ 243, 247 (1 — а).

Урок 63

Тема урока	Решение задач по теме «Умножение десятичных дробей» (с. 269).
Цели урока	Сформировать умения решать текстовые задачи на понятия площади и периметра прямоугольника.
Повторение	№ 229.
Изучение теоретического материала	Периметр и площадь прямоугольника. Объем прямоугольного параллелепипеда.
Закрепление знаний и умений	№ 260, 268, 272, 247 (2).
Итоговые задания	Самостоятельная работа. Выполните умножение: 1) $2,4 \cdot 0,18$; 2) $7,16 \cdot 4,05$; 3) $3,284 \cdot 100$; 4) $65,72 \cdot 0,1$; 5) $38\,000 \cdot 2,79$. (I вариант)

Продолжение

[1) $0,36 \cdot 0,85$; 2) $5,49 \cdot 20,7$; 3) $43,67 \cdot 10$;
4) $5,396 \cdot 0,01$; 5) $7100 \cdot 4,58$.] (II вариант)

Домашнее задание № 264, 271.

Урок 64

Тема урока Решение задач по теме «Умножение десятичных дробей» (глава 18).

Цели урока Сформировать умения использовать приемы рациональных вычислений. Закрепить умения решать текстовые задачи и примеры на совместные действия.

Повторение № 233 (б, д, е).

Изучение теоретического материала Использование распределительного закона для упрощения вычислений.

Закрепление знаний и умений № 231, 242, 269, 251 (а, б).

Домашнее задание № 246, 270.

Урок 65

Тема урока Самостоятельная работа (с. 271 «Проверь себя» — I и II варианты).

Цели урока Осуществить мониторинг знаний учащихся по теме «Умножение десятичных дробей».

Домашнее задание № 237 (2), 251 (в—д).

Урок 66

Тема урока Решение задач по теме «Умножение десятичных дробей» (глава 18).

Цели урока Итоговое повторение.

Повторение Анализ самостоятельной работы.

Закрепление знаний и умений № 234, 235 (ж, з), 245 (д, е), 247, 250.

Домашнее задание С. 271, рубрика «Проверь себя» — I или II вариант (исключая вариант, решенный учеником на уроке 65).

Урок 67

Тема урока

Контрольная работа № 4

Домашнее задание

С. 271, рубрика «Проверь себя» — III, IV или V вариант по выбору учащегося.

Урок 68

Тема урока

Мыслительные операции (Психологический комментарий, с. 158).

Повторение

Анализ контрольной работы.

Урок 69

Тема урока

Деление натуральных чисел (глава 19).

Цели урока

Сформировать понятие о делении как об операции, обратной умножению. Повторить понятие деления с остатком.

Изучение теоретического материала

Что значит разделить одно число на другое. Название компонентов деления и способы записи. Деление на цело и деление с остатком. Роль нуля в операции деления.

Закрепление знаний и умений

Задания после главы 19; № 274 (а, в, д, ж, и), 275.

Итоговые задания

Задайте вопросы к тексту главы 19. Дайте на них ответы.

Домашнее задание

№ 274 (б, г, е, з), 276.

Урок 70

Тема урока

Деление натуральных чисел и десятичных дробей на однозначное число (глава 20).

Цели урока

Теоретически обосновать способ деления натуральных чисел уголком и осуществить перенос этого способа на деление десятичной дроби на натуральное число.

Повторение

№ 273, 277.

Изучение теоретического материала

Поразрядное деление натурального числа на однозначное натуральное число. Перенос этого способа деления на деление десятичных дробей (№ 278).

Итоговые задания

Задания на с. 175.

Домашнее задание

Закладки или вопросы к главе 20.

Урок 71

Тема урока	Деление на однозначное число (глава 20).
Цели урока	Закрепить умения делить натуральные числа и десятичные дроби на однозначное натуральное число.
Повторение	№ 320.
Изучение теоретического материала	Способы проверки деления (№ 288).
Закрепление знаний и умений	Задания после главы 20; № 327, 328 (а, в), 339 (1).
Домашнее задание	№ 290, 328 (г, д, е).

Урок 72

Тема урока	Деление на многозначное натуральное число (глава 21).
Цели урока	Закрепить умения выполнять деление натурального числа и десятичной дроби на натуральное число. Обратит внимание учащихся на возможные типичные ошибки и на способы их предупреждения.
Повторение	№ 287.
Изучение теоретического материала	Особенности, отличающие деление на многозначное натуральное число от деления на однозначное натуральное число.
Закрепление знаний и умений	Обозначьте звездочками цифры целой части частного и запишите первую ненулевую цифру частного: 1) $57,987 : 12$; 2) $484,9 : 5$; 3) $1,287 : 4$; 4) $2,3456 : 48$; 5) $0,08543 : 3$; 6) $4,123 : 14$; 7) $74,6547 : 6$; 8) $0,8934 : 9$; 9) $34,8499 : 50$; 10) $5,1697 : 125$. Задание 2 после главы 21; № 279.
Итоговые задания	Самостоятельная работа: Выполните деление: 1) $12,23 : 4$; 2) $37,1 : 53$; 3) $992,8 : 8$; 4) $0,567 : 2$; 5) $0,3614 : 5$; 6) $99,278 : 8$.
Домашнее задание	№ 285, 289.

Урок 73

Тема урока	Деление на натуральное число (глава 21).
Цели урока	Закрепить умения выполнять деление натурального числа и десятичной дроби на натуральное число.

Продолжение

Повторение	Задания 1, 3 после главы 21; № 284.
Изучение теоретического материала	Бесконечные периодические дроби.
Закрепление знаний и умений	№ 280, 281, 286.
Итоговые задания	№ 283.
Домашнее задание	1. Вычислите: а) $261,6 : 8$; б) $17,78 : 7$; в) $57,2 : 8$; г) $94,22 : 14$; д) $14,7 : 42$; е) $19 : 40$; ж) $0,72 : 96$. 2. Найдите значение выражения $7,5 - 2,5 \cdot (44,8 : 28)$. 3. Из 830 г шерсти связали 4 варежки и шарф. Сколько граммов шерсти пошло на каждую варежку, если на шарф израсходовали 350 г?

Урок 74

Тема урока	Деление на десятичную дробь (глава 22).
Цели урока	Сформулировать алгоритм деления на десятичную дробь.
Повторение	Анализ домашнего задания.
Изучение теоретического материала	Изменение частного при изменении делимого и делителя (№ 292). Способ деления на десятичную дробь (по тексту главы 22 или на основе № 291).
Закрепление знаний и умений	Задания из текста главы 22 (на с. 189 сверху) и после главы 22.
Итоговые задания	Как заменить деление на десятичную дробь делением на натуральное число? На каком свойстве основан этот способ? Что происходит с числом, когда мы переносим в нем запятую вправо? Приведите пример, когда выгоднее умножать делимое и делитель не на 10; 100; 1000 и т. п., а на 2; 4.
Домашнее задание	Закладки или вопросы к тексту главы 22.

Урок 75

Тема урока	Деление на десятичную дробь (глава 22).
Цели урока	Сформировать умение выполнять деление десятичных дробей.

Продолжение

Повторение	1. Восстановите запятую в частном: а) $12,24 : 4 = 306$; б) $37,1 : 53 = 7$; в) $992,8 : 8 = 1241$; г) $5,679 : 2 = 28\ 395$; д) $36,1 : 5 = 722$; е) $99,28 : 8 = 1241$. 2. Замените деление на десятичную дробь делением на натуральное число: а) $0,536 : 5,36$; б) $7,6 : 0,2$; в) $6,3 : 003$ г) $0,064 : 0,32$; д) $0,004 : 0,008$; е) $3,75 : 0,004$; ж) $21,875 : 31,25$; з) $140,4 : 1,2$.
Закрепление знаний и умений	№ 331 (а), 334 (а, б, в), 335.
Домашнее задание	№ 295, 334 (г, д).

Урок 76

Тема урока	Деление десятичных дробей (глава 22).
Цели урока	Закрепить умение выполнять деление десятичных дробей.
Повторение	№ 330, 332.
Изучение теоретического материала	Деление десятичной дроби на 10; 100; 1000; ... Деление десятичной дроби на 0,1; 0,01; 0,001; ... Задачи, решаемые с помощью деления.
Закрепление знаний и умений	№ 296, 297, 309, 311, 312.
Домашнее задание	№ 331 (б), 307.

Урок 77

Тема урока	Решение задач по теме «Деление десятичных дробей» (глава 22).
Цели урока	Закрепить умения выполнять деление десятичных дробей.
Повторение	№ 293.
Изучение теоретического материала	Сравнение частного с делимым.
Закрепление знаний и умений	№ 298, 299, 313, 308 (1).

Продолжение

Итоговые задания	Приведите примеры задач, решаемых с помощью деления.
------------------	--

Домашнее задание	№ 306 (3), 314, 318.
------------------	----------------------

Урок 78

Тема урока	Решение задач по теме «Деление десятичных дробей» (глава 22).
------------	---

Цели урока	Закрепить умения выполнять деление десятичных дробей.
------------	---

Повторение	№ 294, 300.
------------	-------------

Закрепление знаний и умений	№ 337 (2), 340.
-----------------------------	-----------------

Итоговые задания	Контролирующая самостоятельная работа: Выполните деление: 1) $17,78 : 7$; 2) $241,6 : 8$; 3) $0,38 : 4$; 4) $63,7 : 100$; 5) $1247 : 1000$; 6) $0,0204 : 0,12$; 7) $8,778 : 3,8$; 8) $686,4 : 0,033$. (I вариант) [1) $394,2 : 9$; 2) $18,48 : 6$; 3) $0,12 : 8$; 4) $3748 : 1000$; 5) $39,2 : 100$; 6) $25,032 : 1,4$; 7) $0,0414 : 0,23$; 8) $132,01 : 0,043$.] (II вариант)
------------------	---

Домашнее задание	№ 317 (а).
------------------	------------

Урок 79

Тема урока	Решение задач по теме «Деление десятичных дробей» (глава 22).
------------	---

Цели урока	Закрепить умения выполнять деление десятичных дробей.
------------	---

Закрепление знаний и умений	№ 315, 310, 322, 337 (2).
-----------------------------	---------------------------

Домашнее задание	№ 308 (2), 316.
------------------	-----------------

Урок 80

Тема урока	Решение задач по теме «Деление десятичных дробей» (глава 22).
------------	---

Цели урока	Закрепить умения выполнять действия с десятичными дробями.
------------	--

Продолжение

Закрепление знаний и умений	№ 303, 308 (з), 350 (а, в, д), 342 (а, б), 349.
-----------------------------	---

Домашнее задание	№ 350 (б, г, е), 342 (в, г).
------------------	------------------------------

Урок 81

Тема урока	Решение задач по теме «Деление десятичных дробей» (глава 22).
------------	---

Цели урока	Закрепить умения выполнять действия с десятичными дробями.
------------	--

Изучение теоретического материала	Свойства деления: деление произведения и суммы (№ 304, 305).
-----------------------------------	--

Закрепление знаний и умений	№ 325 (б), 344 (а, д, и), 351 (б).
-----------------------------	------------------------------------

Домашнее задание	№ 325 (а, в), 323.
------------------	--------------------

Урок 82

Тема урока	Самостоятельная работа (с. 286, рубрика «Проверь себя» — I и II варианты).
------------	--

Цели урока	Осуществить мониторинг знаний учащихся по теме «Деление на десятичную дробь».
------------	---

Домашнее задание	№ 344 (б, е, з), 351 (а).
------------------	---------------------------

Урок 83

Тема урока	Решение задач по теме «Деление десятичных дробей» (глава 22).
------------	---

Цели урока	Закрепить умения выполнять действия с десятичными дробями.
------------	--

Повторение	Анализ самостоятельной работы.
------------	--------------------------------

Закрепление знаний и умений	№ 326, 338, 353.
-----------------------------	------------------

Домашнее задание	С. 286, рубрика «Проверь себя» — I или II вариант (исключая вариант, выполненный учеником на уроке 82).
------------------	---

Урок 84

Тема урока

Контрольная работа № 5

Домашнее задание

С. 286, рубрика «Проверь себя» — III или IV вариант по выбору учащегося.

Урок 85

Тема урока

О способности быть внимательным (Психологический комментарий, с. 189—192).

Повторение

Анализ контрольной работы.

Урок 86

Тема урока

Среднее арифметическое (рубрика Практикума на с. 288).

Цели урока

Сформировать понятие о среднем арифметическом нескольких чисел.

Изучение теоретического материала

Среднее арифметическое: определение, геометрическая трактовка (№ 354, 356). Установление связи математического понятия «среднее арифметическое» с понятием «средняя скорость» и употреблением слова «средний» в быту.

Закрепление знаний и умений

№ 355 (в, г), 363, 365.

Итоговые задания

№ 359.

Домашнее задание

№ 355 (а, б), 364.

Урок 87

Тема урока

Среднее арифметическое (рубрика Практикума на с. 288).

Цели урока

Закрепить умения находить среднее арифметическое и использовать это понятие при решении задач.

Повторение

№ 324.

Закрепление знаний и умений

№ 357, 360, 362.

Домашнее задание

№ 358, 361.

Урок 88

Тема урока	Все действия с десятичными дробями (глава 23).
Цели урока	Повторить порядок действий при нахождении значения числового выражения. Систематизировать знания учащихся о действиях с натуральными числами и с десятичными дробями.
Изучение теоретического материала	Порядок действий при нахождении значения числового выражения (по тексту главы 23 или на основе № 366).
Закрепление знаний и умений	№ 369, 372, 375.
Итоговые задания	№ 373 (1, 2).
Домашнее задание	№ 373 (3), 374.

Урок 89

Тема урока	Все действия с десятичными дробями (глава 23).
Цели урока	Закрепить умение находить значение числового выражения. Закрепить умение составлять числовые выражения по тексту задачи.
Закрепление знаний и умений	№ 379, 382 (1, 2), 376 (а).
Домашнее задание	№ 381 (а), 382 (3, 4).

Урок 90

Тема урока	Все действия с десятичными дробями (глава 23).
Цели урока	Закрепить умения находить значение числового выражения и решать уравнения на основе связи между компонентами действий. Сформировать умение решать задачи на разбиение числа на слагаемые с известным соотношением.
Изучение теоретического материала	Задачи на разбиение числа на слагаемые с известным соотношением (№ 382 (5)).
Закрепление знаний и умений	Задания после главы 23; № 380 (а, г), 383 (1, 3).
Домашнее задание	№ 383 (2, 4), 378 (а).

Урок 91

Тема урока	Все действия с десятичными дробями (глава 23).
Цели урока	Закрепить умения находить значение числового выражения и решать задачи на разбиение числа на слагаемые с известным соотношением.
Закрепление знаний и умений	№ 385.
Итоговые задания	Самостоятельная работа: 1. Вычислите: а) $1,343 \cdot 100 - 239,3 : 1000 + 0,16 : 100$; б) $(5,508 : 0,27 - 10,2 \cdot 1,3) : 0,7 + 1,3 : 0,1$. (I вариант) [а) $411,2 : 1000 + 1,715 \cdot 100 - 0,19 : 100$; б) $0,05 \cdot (4,214 : 0,14 - 5,436 : 1,8) : 0,1 + 1,5$.] (II вариант) 2. Общая площадь двух земельных участков 7,8 га, при этом площадь одного из них на 1,24 га больше, чем другого. Найдите площадь каждого участка. (I вариант) [В двух пакетах 4,6 кг муки. В одном пакете на 1,75 кг муки меньше, чем в другом. Сколько муки в каждом пакете?] (II вариант) 3. Вычислите: $0,83 \cdot 37,949 + 39,451 \cdot 0,83$. (I вариант) [$0,75 \cdot 43,624 + 31,936 \cdot 0,75$.] (II вариант)
Домашнее задание	№ 386, 376 (б).

Урок 92

Тема урока	Задачи на движение (рубрика Практикума на с. 299).
Цели урока	Сформировать умение решать задачи на движение.
Повторение	№ 381 (б).
Изучение теоретического материала	Соотношение между временем, скоростью и пройденным расстоянием. Задачи с неполными, избыточными, противоречивыми данными.
Закрепление знаний и умений	№ 352; 1, 3, 4 — из рубрики «Решаем задачи».
Домашнее задание	№ 319, 378 (б).

Урок 93

Тема урока	Задачи на движение (рубрика Практикума на с. 299).
Цели урока	Сформировать умение решать задачи на движение.
Повторение	№ 367, 387.

Продолжение

Изучение теоретического материала	Движение по течению и против течения. Ситуации движения объектов навстречу друг другу и в противоположных направлениях.
Закрепление знаний и умений	№ 2, 5, 10 — из рубрики «Решаем задачи».
Домашнее задание	№ 384; 17 (а, б) — из рубрики «Решаем задачи».

Урок 94

Тема урока	Задачи на движение (рубрика Практикума на с. 299).
Цели урока	Сформировать умение решать задачи на движение.
Повторение	№ 388 (а).
Закрепление знаний и умений	№ 6, 7, 13 — из рубрики «Решаем задачи».
Итоговые задания	№ 8 — из рубрики «Решаем задачи».
Домашнее задание	№ 12, 14 — из рубрики «Решаем задачи».

Урок 95

Тема урока	Задачи на движение (рубрика Практикума на с. 299).
Цели урока	Сформировать умение решать задачи на движение.
Повторение	№ 380 (б, в, д).
Закрепление знаний и умений	№ 11, 15, 16 (а), 23 — из рубрики «Решаем задачи».
Домашнее задание	№ 21, 27 — из рубрики «Решаем задачи».

Урок 96

Тема урока	Задачи на движение (рубрика Практикума на с. 299).
Цели урока	Сформировать умение решать задачи на движение.
Повторение	№ 368.

Продолжение

Закрепление знаний и умений	№ 9, 17 (в), 18 — из рубрики «Решаем задачи».
-----------------------------	---

Домашнее задание	№ 28 (а, б, в) — из рубрики «Решаем задачи».
------------------	--

Урок 97

Тема урока	Задачи на движение (рубрика Практикума на с. 299).
------------	--

Цели урока	Сформировать умение решать задачи на движение.
------------	--

Закрепление знаний и умений	№ 20 — из рубрики «Решаем задачи».
-----------------------------	------------------------------------

Итоговые задания	Самостоятельная работа (с. 307, рубрика «Проверь себя» — I и II варианты).
------------------	--

Домашнее задание	№ 19, 22 — из рубрики «Решаем задачи».
------------------	--

Урок 98

Тема урока	Решение задач по темам «Все действия с десятичными дробями» и «Задачи на движение».
------------	---

Цели урока	Организовать итоговое закрепление знаний учащихся по указанным темам.
------------	---

Закрепление знаний и умений	№ 388 (б); 20, 26, 29 — из рубрики «Решаем задачи».
-----------------------------	---

Домашнее задание	С. 307, рубрика «Проверь себя» — I или II вариант (исключая вариант, выполненный учеником на уроке 97).
------------------	---

Урок 99

Тема урока	Контрольная работа № 6
------------	-------------------------------

Домашнее задание	С. 307, рубрика «Проверь себя» — III или IV вариант по выбору учащегося.
------------------	--

Первые уроки в 5 классе

(И. Г. Просвинова)

Успех работы с пятиклассниками во многом зависит от начала: от того, как пройдет знакомство с книгой; от того, насколько учащиеся почувствуют настроение учебника, мысли его авторов; от того, как определяют перспективы своей работы с учебником.

В начале знакомства прошу детей пролистать страницы учебника и отметить его особенности, назвать то, что бросилось им в глаза. Дети начинают высказываться: «В Практикуме разные задачи», «Есть викторина», «Это необычный учебник», «Эта книга не похожа на учебник», «В учебнике интересные заголовки, например «шест разговаривает, а герои научились записывать числа», «В этой книге есть Алго», «В ней знакомые герои — Муми-тролли. У меня есть про них фильм».

— Да, действительно, — подхватываю я последние высказывания, — в этом году вместе с нами будут учиться герои книги финской писательницы Туве Янссон «Шляпа волшебника». Начинаем рассматривать портреты героев, знакомимся с их характеристиками. Я отмечаю, что в отличие от героев Туве Янссон у героев учебника разное количество пальчиков на передних лапах. Дети всматриваются в лапы жителей Муми-дома.

«Как вы думаете, о чем же все-таки эта книга?» — обращаюсь я к детям и слышу в ответ: «О десятичных дробях», «О том, как десятичные дроби изучались в Муми-доме», «Эта книга о математических приключениях героев Муми-дома».

Прошу учащихся посмотреть оглавление и подумать о том, *чем мы будем заниматься в 5 классе*. Эту фразу записываем на первой странице тетради. Дети говорят, что будем изучать десятичные дроби.

Просматриваем оглавление, ищем, где эти слова встречаются, и приходим к выводу, что в тетради надо записать следующее: «Мы будем изучать десятичные дроби. Учиться их складывать, умножать, вычитать и делить».

Далее я рассказываю о трудностях, с которыми столкнулись герои. «Они ничего не знают о натуральных числах, с которыми мы с вами знакомы с детства. В первых пяти главах жители Муми-дома будут знакомиться с этими числами. Мы будем наблюдать за тем, как они это делают, помогать им, решать вместе с ними задачи. Они помогут нам заглянуть в наше детство, вспомнить то, как мы сами изучали числа. А мы попробуем взглянуть на уже известное по-новому».

Возникает вопрос: как записать в тетради цель нашей работы в первых пяти главах? Обсудив поступившие предложения, записываем: «Поможем героям изучать натуральные числа и вспомним, как делали это сами».

Потом мы пришли к выводу, что за один урок с жителями Муми-дома не познакомимся. Поэтому решили, что узнаем побольше

ше о жизни героев. Дети рисовали портреты героев, вывязывали их из ниток, выпиливали из дерева и т. д. Шел момент принятия «новичков» в класс. После такого предварительного знакомства с книгой мы перешли к первой главе.

Ее математическое содержание — нахождение способа передачи результатов измерения данной величины при условии, что мерка для измерения задана. Начинается глава с решения задачи об измерении длины шеста. Я представила эту задачу так.

Младшее поколение Муми-дома находит в гроте красивый шест, похожий на жезл волшебника, и сообщает взрослым о своей находке. Взрослые от грота находятся далеко, а шест для малышей очень тяжелый — принести в Муми-дом невозможно.

Чтобы быть уверенным, что эта «штуковина» пригодится в доме, Ондатр спросил: «Какая длина у вашей находки?» А Муми-мама попросила «измерить ее как следует» и дала своим малышам стерженек в качестве мерки для измерения шеста.

«Чтобы нам было легче понять, как эту задачу решили маленькие герои, давайте попробуем решить ее сами», — предложила я детям.

Помещаю шест на доску (он нарисован на ватмане). В руках у меня мерка, похожая на стерженек Муми-мамы. Шест и мерка согласно тексту учебника подобраны так, чтобы в шесте уложилось 29 мерок. (Число 29 появилось в учебнике не случайно. Черточек получается не слишком много и не очень мало, добавь одну — и возникнет необходимость обсудить роль цифры нуль.)

Обсуждаем пути решения задачи: надо измерить шест с помощью мерки, откладывая ее от одного конца шеста и делая соответствующие метки.

Потом надо пересчитать полученные метки.



Стоп! Это решение не могут принять герои, так как они не умеют еще считать. В классе молчание... А затем, как и в истории математики, дети предлагают против каждой метки положить какой-нибудь предмет, например карандаш или горошину. После этого собрать все эти карандаши или горошины и принести Муми-маме вместе с меркой.

— Итак, — говорю я, — мы решили проблему о передаче результатов измерения длины шеста. Решили ли ее герои Муми-дома?

Мы обращаемся к тексту книги. Дети отмечают, где герои поступали так же, как и они. Потом находят в тексте неудачи, постигшие участников измерений:

«Ноша оказалась не под силу».

«Палочки рассыпались и перемешались с другими. Это были уже не те палочки, которые нужно было передать».

Приходим к выводу, что решение «против каждой метки положить предмет» не всегда приводит к успеху. Может, есть какой-то другой способ передачи результатов измерения?

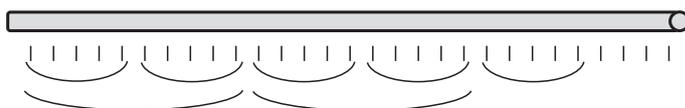
— Давайте увеличим длину мерки, — предлагают несколько человек.

— Можно, — соглашаюсь я, — но тогда возникнет неразбериха, Муми-мама просила измерить шест именно ее меркой.

— Тогда надо придумать что-то с черточками.

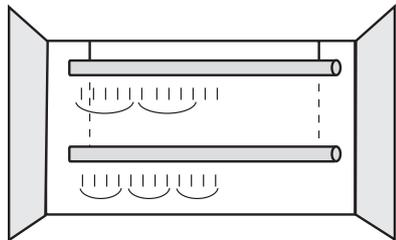
Предлагаю детям посмотреть решение Муми-тролля. (Что он придумал? Какой способ решения задачи предложил?)

Записываем результаты измерения Муми-тролля:



Пять лап и четыре пальца или два раза обе лапы и девять пальцев.

Прошу, пользуясь этим образцом решения задачи, самим «измерить шест лапками» от имени героев: Снорка, Снусмумрика или Сниффа.



(Шест у меня так крепится на плоскости доски, чтобы его можно было «двигать» — опускать вниз. На рисунке видны два положения одного и того же шеста.)

По ходу измерения на доске и в тетрадях учеников появляется следующая таблица:

Муми-тролль	Пять лап и четыре пальца; два раза обе лапы и девять пальцев.
Снорк	Три раза обе лапы и пять пальцев.
Снусмумрик	Два раза обе лапы и пять пальцев.

Получили удобный способ передачи информации о длине шеста, так как пальцы и лапки «всегда с нами»!

— Как вы думаете, — спрашиваю я детей, — теперь найдено удачное решение задачи про длину шеста?

И дети отвечают, что слишком много нужно запомнить слов, что хорошо, если бы герои научились считать и писать результат с помощью цифр.

Решили подумать, как этому научить героев, а пока заглянуть в Муми-дом. «Результаты измерений Муми-маме хотел передать каждый. Попросили это сделать Тофслу и Вифслу. Однако из-за быстрого бега они забыли, кому какой результат принадлежит. Мама, поразмыслив, дала им таблицу с цифрами».

— Значит, как вы и заметили, — говорю я детям, — героям предстоит найти способ передачи результатов измерений, используя только цифры. Что для вас нового в этой задаче?

— У каждого результаты будут разными, — отвечают дети, — не у всех получится 29. Нам еще предстоит разобраться с тем, что получилось у героев.

— Вы правы, нам предстоит разобраться с записями наших друзей, — соглашаюсь я, — давайте запишем результаты их измерений.

На доске и в детских тетрадях появляется таблица (см. справа).

Дома можно предложить детям составить аналогичную таблицу измерения героями длины шеста, в которой уложилось, например, ровно 19 мерок, или провести измерения от имени Сниффа или от имени Снорка.

	по	
Муми-тролль	5	5 лап и 4 пальца
	10	2 раза обе лапы и 9 пальцев
	10	9 пальцев и 2 раза обе лапы
Снорк	8	3 раза обе лапы и 5 пальцев
Снусмумрик	12	2 раза обе лапы и 5 пальцев

Через практический опыт учащихся к позиционной системе записи чисел

(И. Г. Просвилова)

Для того чтобы у детей был мотив для взгляда со стороны на свой прошлый опыт записи чисел в десятичной системе счисления, чтобы они лучше выделили особенности этой системы, авторы предлагают познакомиться и поработать с позиционными системами счисления, основания которых отличны от 10.

В этой главе ученикам предлагается деловая игра, связанная с реакциями шеста. Разгадывая их смысл, жители Муми-дома и учащиеся приходят к пониманию особенностей позиционной системы записи чисел.

По сути дела, сценарий главы подсказывает и сценарий урока. Это может быть урок решения одной проблемы, или урок-конференция на тему «Открытия Ондатра», или конкурс на самую быструю и правильную разгадку реакции шеста. Все эти варианты я пробовала. Приведу пример урока, на котором мы решали задачу «Разберись с реакцией шеста».

Урок начался с того, что я восстановила записи, выполненные в конце предыдущего урока (см. таблицу вверху). Только не записала слова «лапы» и «пальцы». Вот что получилось:

Прочла фрагмент текста о реакции шеста.

— Кстати, — спросила я детей, — как вы думаете, чего бы хотел в итоге шест от героев Муми-дома? Какую записку он встретил бы восторженно?

	по	
Муми-тролль	5	5 и 4
	10	2 и 9
	10	9 и 2
Снорк	8	3 и 5
Снусмумрик	12	2 и 5

Ребята заметили, что «и» можно не писать. Можно просто писать 35, 25. Да, но как отличить, что это не тридцать пять? Решили, что подпишем 35_8 , 25_{12} . А 8 и 12 будет означать, что связывали палочки в пучки по 8 и 12 соответственно.

Вдруг вопрос:

— Как записывает числа Снусмумрик? Какие у него цифры, у него цифры двузначные, что ли?

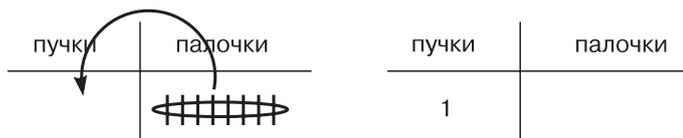
— Так! — подумала я. — Для всех ли этот вопрос? (Но если вопрос возник — будем разбираться!)

— Давайте сначала подумаем, какие цифры для записи чисел использует Снорк, — решили мы.



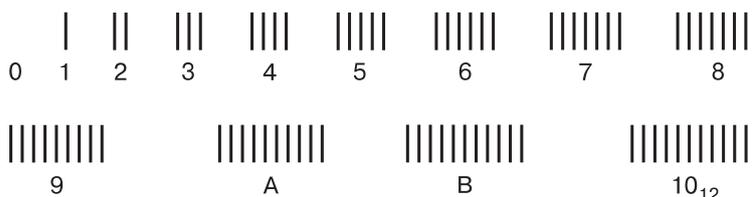
Нарисовав восемь палочек, я посмотрела на класс. Все глазки были подняты.

— Восемь палочек — это пучок, — сказала я. — Давайте нарисуем это в тетради: восемь палочек — 1 пучок.



Если в тетради записать просто 1, то не будет понятно, что это пучок, а не просто палочка.

Как только мы связали палочки в пучок, то палочек не осталось. Тогда говорят: получилось нуль палочек. Запишем так: 10_8 . Теперь давайте вернемся к вопросу о записях Снусмумрика.



Привычных цифр нам не хватило. Начали использовать буквы А, В.

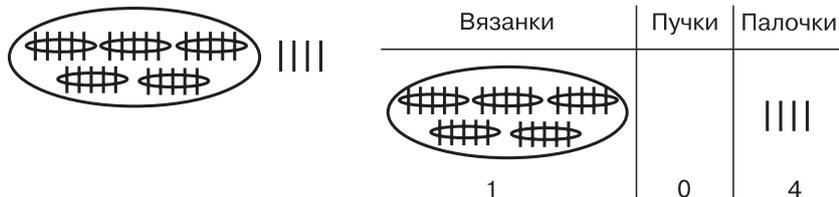
— Ой, я, кажется, понимаю хмыканье шеста! — раздался голос. — Если Муми-тролль считает по 5, то у него нет цифры 5 для записи чисел. У него только цифры 0, 1, 2, 3, 4.

Мне показалось, что не для всех это было убедительно. Мы решили эту мысль «нарисовать».

Было:



Пучки вяжем по пять: как только набралось 5 палочек — завязываем в пучок. Как только набрали 5 пучков — связываем их... в вязанку (см. рис. слева).



Получили: 1 вязанка, нет пучков, 4 палочки.

И тогда запись окажется такой (см. рис. справа):

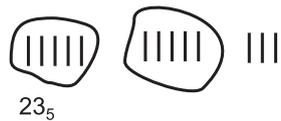
Теперь мы разгадали реакцию шеста на каждую запись. Удалось ли это героям? Я попросила детей прочитать вторую главу и попробовать в тетради описать все, что они считают важным в этой главе.

Методические замечания к изучению систем счисления в 5 классе

(Д. М. Гесслер)

Основная цель изучения систем счисления — систематическое повторение сведений о натуральных числах, их позиционной записи. На новом материале есть возможность отработать вычислительные навыки, повторить таблицу умножения, устное умножение и деление небольших чисел.

Начинать работу по изучению систем счисления следует с формирования прочного наглядного образа — связывания палочек в пучки, причем отрабатываться этот образ может различными способами.



1) Непосредственное связывание счетных палочек, их изображение в тетради (см. рис.).

2) Показ возможности объединения в группы других объектов.

Например, 15 учеников разбиваются на шестерки, которые берутся за руки. (При этом получается образ числа 23_6 .)

Конечно, следует особое внимание уделить произношению чисел: например, 23_5 «два три в пятеричной системе счисления», обратить внимание на маленький индекс 5, объяснить, почему в десятичной записи соответствующего ему числа 13 такого индекса нет.

Первоначально необходимо изображать в различных системах счисления двузначные числа. Параллельно можно задавать вопрос о количестве палочек. При этом должна появиться сле-

дующая запись: $23_5 = 13$. Конечно, будет очень хорошо, если учащиеся не станут непосредственно пересчитывать палочки, а будут вычислять их количество:

$$23_5 = 2 \cdot 5 + 3 = 13,$$

но настаивать на этом необязательно, главное — сформировать прочный образ, а не заучивать правило перевода из недесятичной системы счисления в десятичную.

Таким образом, на первых 2—3 уроках можно предложить следующие задания:

1. Изобразите с помощью палочек числа 23_6 , 33_4 , 10_5 . Подсчитайте количество палочек.

2. Изобразите 20 палочек. Свяжите их по 7, запишите в семеричной системе счисления. (Особое внимание здесь следует уделять числам, которые при записи в соответствующей системе счисления будут оканчиваться на нуль.)

После отработки наглядного образа можно ввести алгоритм перевода из одной системы счисления в другую, апеллируя к наглядному опыту, попутно повторяя смысл умножения и деления с остатком. Можно задать несколько вопросов подобно следующим:

1) Сколько пучков получится при увязывании 37 палочек по 10, 8, 12? Вычислите устно.

2) Сколько палочек останется после связывания 47 палочек по 10, 5, 8, 12?

Решение заданий на перевод из одной системы счисления в другую полезно сопровождать комментариями, например, такими:

а) $23_5 = 2 \cdot 5 + 3 = 13$ — два пучка по пять палочек и еще 3.

б) Взяли 30 палочек, связываем по 7, получаем $30 : 7 = 4$ пучка и 2 палочки останутся. Записываем: $30 = 42_7$.

После введения алгоритма задания такого рода еще долгое время (в зависимости от подготовки класса) будут хорошими упражнениями для устного счета.

Следующей ступенькой, преодолеть которую нелегко даже старшеклассникам, будет знакомство с системой счисления, основание которой больше 10, — двенадцатеричной или шестнадцатеричной. Не нужно требовать от всех учащихся уверенного владения этими системами счисления. Понять, что буква А — это цифра для изображения числа 10, для пятиклассника непросто. Поэтому задания с такими счислениями следует предлагать как задания повышенной сложности. Перед введением таких систем счисления нужно обсудить следующие вопросы:

1) Сколько цифр в десятичной системе счисления, а сколько должно быть цифр в шестнадцатеричной? Как бы вы обозначили эти цифры?

2) Имеет ли смысл единичная система счисления?

Для объединения пучков авторы пособия предложили термин «вязанка». Для следующих разрядов слов уже не хватает, ребята могут предложить свои названия («вязанище», «куча» и др.).

Первое упражнение после введения понятия «вязанка» — вычислить количество палочек в одной вязанке, если мы связываем по 2, 3 и т. д. Здесь нет необходимости пересчитывать палочки, нужно как можно быстрее выйти к общему правилу.

$100_3 = 1 \cdot 3 \cdot 3 + 0 \cdot 3 + 0 \cdot 3 = 9$ и т. д. Запись $100_3 = 3 \cdot 3 = 3^2$ появится немного позднее. Можно предложить также следующие вопросы:

1) Какое минимальное количество палочек нужно взять, чтобы при связывании по 3 получилась вязанка? А при связывании по 5? по 10? А какое максимальное количество нужно взять, чтобы получилась только одна вязанка?

2) Получится ли при связывании 73 палочек по 5 хотя бы одна вязанка? Сколько получится вязанок, если взять первоначально 150 палочек?

После этого можно перейти к *заданию 27* на с. 204 «Математика, 5. Часть 1».

Это задание можно дополнить следующим вопросом:

Сколько всего пучков получится при связывании 30 палочек по 5 и сколько вязанок получится из этих пучков? Запишите число 30 в пятеричной системе счисления. Это упражнение можно варьировать при различном количестве палочек и оснований системы счисления. Если класс достаточно сильный, это приведет к алгоритму перевода из десятичной системы в n -ричную.

Дополнительно можно предложить следующие задания:

1) а) Переведите в пятеричную систему счисления числа 17, 20, 101, 125.

б) Переведите в десятичную систему счисления числа 12_3 , 10_2 , 26_7 , 45_8 .

в) Переведите в десятичную систему AA_{12} , BO_{12} , 10_{12} , $5A_{12}$.

г) Переведите число 101_2 в троичную систему, а 42_8 в семеричную систему.

2) Верно ли записано $45_4 = 21$, $13 = 11,51_3 = 16$, $27_{10} = 27$, $10 = A$, $40_4 = 16$? Исправьте все ошибки.

3) а) Запишите число 7 в двоичной и восьмеричной системах счисления. В какой системе запись будет короче?

б) Почему, как вы думаете, люди используют в основном десятичную систему счисления? Знаете ли вы, где используются другие системы счисления?

Следующий этап — введение пучков I, II и т. д. сорта. Сразу после их введения нужно проработать *задание 29* на с. 205 «Математика, 5. Часть 1», а затем должны появиться следующие записи (для любой системы счисления, можно для нескольких):

$$2^0 = 1_2 = 1,$$

$$2^1 = 10_2 = 2,$$

$$2^2 = 100_2 = 2 \cdot 2 = 4,$$

$$2^3 = 1000_2 = 2 \cdot 2 \cdot 2 = 8 \text{ и т. д.}$$

После этого можно разобрать *задание 30* на с. 206 учебника и обратить внимание учащихся на метод перевода в десятичную систему счисления. Затем можно поупражняться с переводом из

двоичной системы счисления в десятичную, например, числа $1\ 001\ 101_2$.

Для закрепления можно дать следующие задания (помимо тех, которые приведены в Практикуме):

1) Переведите в десятичную систему счисления числа 110_3 , 2321_4 , $1A_{16}$.

2) Верно ли равенство: а) $4^2 = 16$; б) $7^0 = 1$; в) $5^0 = 0$;
г) $0 \cdot 3^2 = 0$; д) $5^2 = 10$; е) $1 \cdot 3^2 + 2 \cdot 3^1 = 11$?

Желательно также поработать с понятием разряда. Для этого можно дать задания:

1) Напишите число, следующее за 14_5 , следующее за 144_5 .

2) Напишите число, идущее перед 10_5 , следующее за 300_5 .

3) Выпишите все натуральные числа от 1 до 16 в системе счисления: а) двоичной; б) троичной.

Урок родился в походе «Золотая осень»

(В. Р. Илларионова)

В первой части учебника для 5 класса «Натуральные числа и десятичные дроби» математика предстает перед детьми не просто как предмет в школьном расписании, а как наука, с помощью которой можно решать самые разнообразные жизненные задачи.

Чтобы дети приняли такой способ изложения, очень важно, на мой взгляд, чтобы они почувствовали себя участниками событий, происходящих в Муми-доме, чтобы перед ними встали такие же проблемы, как и перед героями Муми-дома.

Перед тем как открыть книгу, мы отправились с детьми в поход «Золотая осень» и нашли в лесу... палку! Я предложила выполнить практическую работу — измерить длину палки. Способ передачи результатов измерений нужно было придумать самим. Можно было объединиться для работы в группу. Я наблюдала за детьми. Они были изобретательны, умело использовали подручный природный материал. Случилось так, что палка сгорела в костре, к тому же испортилась погода. Мы поспешили домой и не успели выслушать отчеты групп о проведенной практической работе.

Решили поговорить об этом на уроке. Кроме того, я попросила детей прочитать дома первую главу книги «Вводная» и подготовить рассказ о том, как прошли в ней измерения длины шеста. Урок начался с того, что я напомнила о той практической работе, которая выполнялась в походе. На доске появился плакат.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1

Название: **ИЗМЕРЕНИЕ ДЛИНЫ ШЕСТА**

Место проведения: **окрестности Томска**

Оборудование: **предметы окружающей природы**

Группам было предложено рассказать о своей работе и восстановить на доске длину палки.

Кристина и Маша рассказали о своих измерениях так: «Мы взяли веточку. Это была наша мерка. Для того чтобы обозначить количество меток, мы испробовали разные предметы. Сначала это были цветы. Мы отложили одну мерку от начала и отметили это с помощью цветка, затем еще три раза. Цветки кончились. Тогда мы взяли еловые шишки». Девочки восстановили длину шеста.

Костя с самого начала работы решил использовать пальцы. Он объяснил, что так измерял его папа. Костя мерил пядями — расстоянием между растянутыми большим и указательным пальцами, а затем длиной фаланги указательного пальца. В палке оказалось шесть пядей и три «пальца».

После заслушивания отчетов всех групп и чтения первой главы мы решили, что герои Муми-дома тоже составили группу, в которой выполняли аналогичную работу — измеряли длину найденного ими волшебного шеста. Дети стали называть участников группы. Делали они это с большой любовью к героям, давали им подробные характеристики.

Я принесла в класс блестящий шест и предложила рассказать о том, как герои Муми-дома проводили измерения, какова была цель их работы, с какими трудностями они при этом столкнулись.

Эта часть урока прошла в виде игры. Костя взял на себя роль Снусмумрика, Алексей — Муми-тролля, Лена — фрекен Снорк. Снусмумрик откладывал мерку, ставил метки, а Муми-тролль и фрекен Снорк загибали пальчики. Дети настолько органично вошли в ситуацию, что, когда Коля-Снусмумрик отложил мерку в восьмой раз, Лена точно так же, как фрекен Снорк в тексте, воскликнула: «А у меня пальчики кончились!» Дети продолжили рассказывать о том, как шли измерения дальше, иногда читали фрагменты из книги. В конце урока мы определили еще раз роль каждого из участников измерений.

Я предложила детям выбрать своего любимого героя Муми-дома, записать результат его измерений и показать, как он его получил.

Не учить, а помогать учиться

(Н. А. Гук)

Многие учителя нашей школы начали работу в проекте МПИ с детьми, которые занимались в начальной школе по программе Д. Б. Эльконина, В. В. Давыдова, В. В. Репкина (программа РО).

Такие пятиклассники достались и мне. Уже на первых уроках они вели себя так, что мне стало понятно: они хотят учиться сами. Я не должна их учить, а должна лишь помогать им учиться. Это «лишь» далось мне не очень просто. Приведу пример работы над шестой главой учебника. Урок начала со слов:

— Ребята, вы дома прочли главу о десятичных дробях. Она достаточно большая. Могли бы вы предложить план изучения нового понятия, о котором в ней идет речь?

Чтобы представить настроение класса, приведу примеры ответов детей.

— Я думаю, раз десятичные дроби тоже числа, то надо попробовать изучать их аналогично натуральным числам.

— Можно предложить такой план (Костя выходит к доске и записывает):

1. Внешний вид.
2. Почему такое название?
3. Зачем они нужны?
4. Что с ними можно делать? Ну, например, складывать, вычитать, умножать, делить. Как это делать?
5. Где применяются такие числа?
6. Как решаются уравнения с десятичными дробями?

— Надо включить в план решение задач.

— И решение нестандартных задач.

— Я уже всю книгу прочел. Интересно. Я думаю, что нужно в план включить раздел «Обратите внимание!». Это как у нас в русском языке.

— Ну, может быть, не в план, но такой раздел в этой теме очень нужен. «Обратите внимание!» — так надо писать всегда, когда появляется запятая. Она отделяет целую часть от дробной. Это простой материал. Надо только понять, куда ставить запятую.

— Да! Я тоже так думаю! Если в предложении не там поставить запятую, то может измениться его смысл, как в примере: «Казнить нельзя, помиловать» и «Казнить, нельзя помиловать».

— Да, запятые и другие знаки препинания предложение держат. Уберешь их — и предложение рассыплется. Так и с десятичными дробями.

— Я думаю, что план, который предложил Костя, не рассказывает, как мы сами будем работать. Я бы составила такой план: исследуем; тренируемся; проверяем себя.

Последнее предложение приняли с радостью. Теперь в конце урока или в его начале мы решаем, что делать дальше. Иногда дети предлагают выйти на этап контроля. Если во время самостоятельной работы встречаются трудности, то вместе решаем, что нужно вернуться на предыдущие этапы, обсуждаем возникшие проблемы.

Учимся планировать учебную деятельность

(И. Г. Просвинова)

Приведу пример первого урока по теме «Умножение натуральных чисел и десятичных дробей», который можно назвать уроком *рефлексии*. Пятиклассники имели возможность осознать, через последовательность каких именно шагов они научились в свое время умножать натуральные числа. Эта рефлексия и стала основанием для планирования дальнейших шагов в изучении умножения десятичных дробей.

Урок начался с того, что я прочитала начало главы 13 «Умножение натуральных чисел»:

«Перед сном Снусмумрик решил умножить и свои знания, и неизвестно откуда взявшиеся дроби: $5,24 \cdot 3,7$ ».

Так на доске возникает первый пример умножения десятичных дробей.

Обращаюсь к классу с вопросом: «Какие шаги, на ваш взгляд, предпримет Снусмумрик, решая этот пример?»

Ответы детей были разнообразны:

— Надо сначала записать пример в столбик:

$$\begin{array}{r} \times 5,24 \\ 3,7 \\ \hline \end{array}$$

— Умножать, как и натуральные числа, не обращая внимания на запятую.

— Умножить без запятой, а потом сообразить, как поставить запятую.

Как ставить запятую, легко узнать: надо отделить одну цифру в целой части, так как 5 целых умножить на 3 целых будет 15 целых, может, чуть больше, но будет две цифры в целой части — это точно!

— А ведь герои не умеют умножать натуральные числа, надо сначала их научить умножать 524 на 37, — сказала вдруг Стася.

— Действительно, героям предстоит познакомиться с умножением многозначных чисел, — согласилась я. — Представьте, что вы бы стали учить их сами. Попробуйте вспомнить, по каким ступенькам знаний вы шли к знаниям об умножении. Давайте построим эти ступеньки вместе.

— Надо рассказать о таблице умножения.

— А что это такое — таблица умножения? — спросила я.

— Это столбики умножения на 2, 3, ..., 9. Их надо запомнить.

Я обратила внимание ребят на то, что 1, 2, 3, 4, ..., 9 — однозначные числа. Значит, в таблице умножения указаны все произведения однозначных чисел.

Решили придумать, как познакомить героев с таблицей умножения. Дети пришли к выводу, что героям необходимо рассказать сначала о новом действии — умножении, что и было сделано.

Кто-то вспомнил, что таблица умножения может иметь другой вид. Тогда я повесила на доску таблицу Пифагора.

Дети начали ее наперебой анализировать:

$-2 \cdot 3 = 6$ и $3 \cdot 2 = 6$. Есть еще много таких равных произведений. Меньше запоминать приходится.

— Это закон умножения.

— Переместительный закон умножения.

— Надо будет сказать, что эти произведения симметричны относительно «узлов» («узлами» Дима назвал произведения $2 \cdot 2 = 4$; $3 \cdot 3 = 9$ и т. п.).

— Если смотреть на столбик умножения на 2, то на конце у произведений будут цифры 2, 4, 6, 8, 0, 2, 4, 6, 8. Это тоже надо запомнить.

После разговора на доске появилась еще одна ступенька:

Таблица умножения (однозначное число умножить на однозначное) Например:
 $2 \cdot 3 = 3 \cdot 2 = 6$

Определение умножения

$$3 \cdot 2 = \underbrace{2 + 2 + 2}_{3 \text{ раза}} = 6$$

Какой же быть следующей ступеньке?

— Если учить героев умножать в столбик, — сказали дети, — то сначала их надо научить вот чему:

$$\begin{array}{r} \times 524 \\ 7 \\ \hline \end{array}$$

— Что же должны понять герои? — Я задала вопрос для того, чтобы дети уточнили цель этого этапа обучения жителей Муми-дома. Они должны понять, как получается первая строчка при умножении в столбик, понять, что «держать в уме», а что записывать. Я записала на доске произведение $524 \cdot 7$, а дети повторили запись в тетради.

— Вспомнил! — крикнул Яша. — Надо 524 «распотрошить», представить в виде суммы.

На доске записали:

$$524 \cdot 7 = (500 + 20 + 4) \cdot 7 = 500 \cdot 7 + 20 \cdot 7 + 4 \cdot 7.$$

— Но когда мы умножаем, мы же не говорим «двадцать умножим на семь». Мы говорим «два на семь».

— Мы два десятка умножаем на семь, потому так говорим. Сделали еще одну запись:

$$524 \cdot 7 = (5 \text{ сот.} + 2 \text{ дес.} + 4 \text{ ед.}) \cdot 7 = \\ = 5 \text{ сот.} \cdot 7 + 2 \text{ дес.} \cdot 7 + 4 \text{ ед.} \cdot 7 = 35 \text{ сот.} + 14 \text{ дес.} + 28 \text{ ед.}$$

— Но когда мы умножаем в столбик, то начинаем с единиц. Как же быть?

— Надо переставить местами слагаемые. Это можно, такой закон есть — переместительный закон сложения.

Сделали еще одну запись:

$$524 \cdot 7 = 35 \text{ сот.} + 14 \text{ дес.} + 28 \text{ ед.} = 28 \text{ ед.} + 14 \text{ дес.} + 35 \text{ сот.}$$

Вот теперь можно будет объяснить героям, как появляется первая строчка при умножении в столбик.

Чтобы такое умножение было понятно героям книги, ребята предложили рассказать еще об одном свойстве умножения — распределительном, где один множитель «распределяется» между каждым слагаемым суммы.

Записали его и в буквенном виде:

$$(a + b) c = ac + bc.$$

Заметили, что умножение многозначного числа на однозначное свелось к табличному умножению, т. е. к умножению однозначных чисел. Долго обсуждали, как все записи свести в строчку.

В конце урока у учащихся возникла идея, что герои Муми-дома смогут сами догадаться, как умножить $5,24 \cdot 7$.

Таким образом, появилась еще одна ступенька лесенки умножения:

Умножение многозначных чисел и десятичных дробей на однозначное число

Таблица умножения (однозначное число умножить на однозначное)
Например:
 $2 \cdot 3 = 3 \cdot 2 = 6$

Определение умножения
 $2 \cdot 3 = \underbrace{2 + 2 + 2}_{3 \text{ раза}} = 6$

Я подумала, что в заключение ребятам целесообразно открыть учебник (*глава 13*), взглядеться в рисунки, разобраться в схемах, подумать над приведенными в главе заданиями.

Учимся исследовать

(Э. А. Власова)

Одной из особенностей учебников проекта МПИ является явное разделение его на собственно учебник с теорией и вопросами и Практикум с заданиями и упражнениями. Отмечу, что столь удачное название второй части книги позволяет с самого первого обращения к ней акцентировать внимание учащихся на возможность при работе с заданиями Практикума не только приобрести предметные умения и навыки, но и попрактиковать свой ум. Система заданий Практикума дает возможность педагогу в зависимости от выбранных способов работы с заданиями формировать (именно формировать, а не использовать стихийно сформировавшиеся) общие интеллектуальные умения.

Рассмотрим один из возможных вариантов организации работы с заданиями Практикума с ориентацией на формирование таких элементарных исследовательских умений, как: умение выявлять закономерности с помощью наблюдения; умение на основе выявленных закономерностей формулировать выводы — гипотезы; умение проверять или опровергать полученные гипотезы с помощью примеров и контрпримеров.

Для этой цели можно использовать *задания 197, 203–208, 298–305* учебника для 5 класса (часть 1) и форму лабораторного исследования.

Подготовительный этап работы включает работу в классе над *заданиями 197 и 203*.

Следующий (первый этап работы) предполагает выполнение учащимися *заданий 204 и 205* дома. Способ оформления результатов работы над заданием специально не оговаривается.

Следующий урок (второй этап работы) начинается с вопроса о том, что понимают ученики под словами «лабораторное исследование», а затем объявляется о том, что на данном и следующем уроках им предстоит именно такое исследование «секретов» умножения.

Далее работа ведется в парах. Каждая пара получает бланк-задание, который заполняется ими по ходу работы (для этого в бланке специально предусмотрено свободное место для записей). Выглядит бланк примерно следующим образом:

Лабораторная работа № 1

Тема: «Секреты» умножения.

Цель: изучение зависимости между значениями множителей и произведения.

Задание 1. Используя результаты выполнения домашнего задания 204 и 205, заполните таблицу.

Первый множитель a	Второй множитель b	Произведение ab	Результат сравнения	
			a и ab	b и ab

Задание 2. Сформулируйте результаты наблюдений, полученных при выполнении задания 1, ответив на вопросы: «Когда значение произведения равно одному из множителей?»; «Когда значение произведения больше значения множителя?»; «Когда значение произведения меньше значения множителя?»

Сравните полученные выводы с теми, которые вы сформулировали дома, выполняя задание 205.

Задание 3. Приведите свои примеры, когда:

- произведение больше каждого из множителей;
- произведение меньше каждого из множителей;
- произведение больше одного, но меньше другого множителя;
- произведение равно одному из множителей.

После выполнения заданий подводится итог проведенного исследования.

Таким образом, при выполнении лабораторной работы № 1 главное внимание уделяется обучению процедуре оформления результатов наблюдения с помощью таблицы и правильности формулировки гипотез. Поэтому работа ведется фронтально.

На следующем уроке (третий этап работы) предполагается выполнение лабораторной работы № 2, но она будет вестись уже в группах по 4–5 человек. В начале урока учитель проводит инструктаж, затем каждая группа получает бланк-задание, с которым работает до конца урока.

Лабораторная работа № 2

Тема: «Секреты» умножения.

Цель: изучение зависимости между значениями множителей и произведения.

Задание 1. Заполните таблицу (на основе задания 206 учебника).

a	b	ab	$a > 1$	$a < 1$	$a = 1$	$b > 1$	$b < 1$	$b = 1$	$ab > 1$	$ab < 1$	$ab = 1$
3,5	0,2	0,7	+				+			+	
3,07	0										
1	1										
4	0,25										

Задание 2. Изучите результаты заполнения таблицы в задании 1 и установите, в каких случаях:

- значение произведения больше единицы; зависит ли это от значений множителей?
- меньше единицы; зависит ли это от значений множителей?
- равно единице; зависит ли это от значений множителей?

Задание 3. Сделайте выводы о результатах наблюдений, ответив на вопросы (в случае затруднений используйте утверждения, сформулированные в задании 207 учебника на с. 260): «При каких значениях множителей значение произведения обязательно меньше единицы?»; «При каких значениях множителей значение произведения обязательно больше единицы?»; «При каких значениях множителей значение произведения обязательно равно единице?».

Задание 4. Используя полученные выводы, выполните задание 208 на с. 260 учебника.

Следующий урок (четвертый этап работы) посвящен анализу полученных учащимися выводов, правильности и точности данных формулировок, а также обсуждению вопроса о том, где могут быть полезны обнаруженные «секреты». Далее предполагается выполнение заданий 216–218 с использованием результатов лабораторных работ.

При изучении свойств деления можно закрепить полученные учащимися навыки, предложив им серию из трех лабораторных работ.

Лабораторная работа № 3

Эта работа основывается на выполнении заданий 298–300 учебника. Как и в предыдущей работе, используется групповой метод, при котором все группы выполняют одно задание. Однако на этот раз бланки-задания не предлагаются, а объявляется

лишь тема исследования, «секреты» деления, и учащимся нужно самим сформулировать цель предстоящей работы, самим продумать способ организации информации для удобства наблюдений и форму записи результатов наблюдений.

Лабораторная работа № 4

Эта работа предполагает исследование учащимися изменения частного в зависимости от изменения в несколько раз делимого или делителя. Для этого им предлагается оформить в виде лабораторной работы *задания 301–303*.

Обсудив итоги лабораторных работ № 3 и 4, можно переходить к изучению свойств деления и следующей лабораторной работе.

Лабораторная работа № 5

Сохранив групповую форму работы, при выполнении данного исследования целесообразно предложить группам разные задания: половина класса изучает свойство деления, связанное с делением произведения двух чисел на третье число (*задание 304* Практикума), а другая половина — с делением суммы на число (*задание 305* Практикума). Затем каждая из групп представляет результаты своего исследования и тем самым обучает другую половину класса.

О МЕТОДИКЕ РАБОТЫ С ПСИХОЛОГИЧЕСКИМИ КОММЕНТАРИЯМИ

Назначение разделов под названием «Психологические комментарии» — это ознакомление учащихся с особенностями работы интеллекта человека с использованием простейших процедур интеллектуальной самодиагностики и интеллектуального тренинга (в игровой форме). В учебнике для 5 класса предлагается пять психологических комментариев, с помощью которых учащиеся узнают о роли образов в мыслительной деятельности; свойствах памяти; основных мыслительных операциях (анализе, синтезе, сравнении, обобщении); о том, как быть внимательным; об условиях понимания.

Психологический комментарий

«Зрительные образы» (см. «Математика, 5. Часть 1», с. 55—57)

Перед тем как приступать к психологическим играм, полезно обсудить вместе с учащимися вопрос, приведенный в тексте: «Почему в книге, которая рассказывает про математические вещи, так много рисунков и схем?» Обычно ученики самостоятельно предлагают достаточно много вариантов ответов. Например: так

легче понять материал; изученное лучше запоминается; так интереснее; один рисунок иногда может заменить много слов и т. п.

Затем учитель, подводя итоги обсуждения, должен коротко рассказать о роли образов при изучении математики. Полезно уточнить, что образы могут быть и слуховыми, и осязательными, однако в процессе мышления особо важную роль играют зрительные образы (мысленные «картины» того, о чем мы думаем).

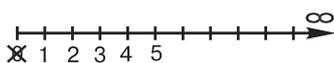
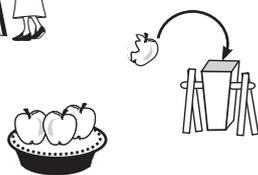
Игра «Портрет слова»

Дидактической целью этой игры является создание условий для осознания учащимися возможности передавать значения слов в виде образов и формирования у них умений описывать абстрактные понятия в образной форме.

Учащиеся читают (или учитель пересказывает) комментарий к данному упражнению. Затем с помощью учителя выделяются те признаки понятия «болезнь», которые отражены в каждом из рисунков. Например: 1) у болезни есть внешние признаки — кровать, лекарства; 2) болезнь — это что-то плохое, от нее люди становятся печальными; 3) болезнь — это когда живой организм поврежден; 4) при болезни происходит разрушение того, что ранее было целым, гармоничным (см. с. 56 учебника).

В дальнейшем примерно раз в четверть в качестве домашнего задания можно предложить ученикам изобразить некоторые математические понятия и дать к своим рисункам короткие письменные пояснения (какой именно признак понятия отражен на рисунке ярче всего).

Приведем примеры рисунков и комментариев учащихся к понятию «натуральные числа».



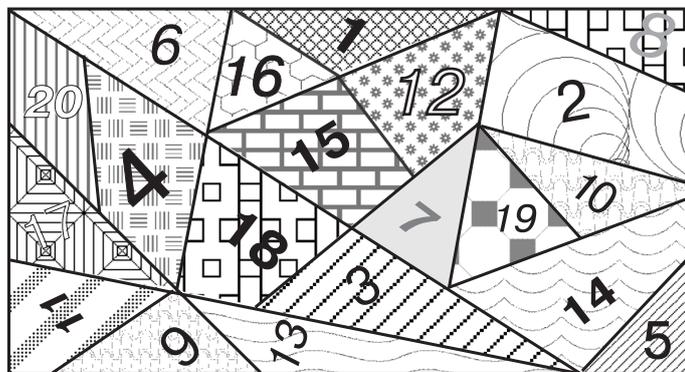
Полезно выполнить такое задание на основе понятий: вычитание, деление, дробь, нуль, площадь, сложение, умножение, уравнение, бесконечность.

Эту работу можно продолжать в следующих классах, формируя своеобразный «Словарь математических терминов в образах».

Игра «Магический прямоугольник»

Дидактической целью данной игры является формирование умения детализировать зрительный образ (выделять в нем отдельные элементы и концентрировать на них внимание).

Перед тем как приступить к работе с заданием, предложенным в тексте учебника, полезно выполнить более простое задание. Например: «Найдите на рисунке все числа от 1 до 20 в порядке возрастания (каждое число нужно назвать и показать)».



Далее учащимся предлагается последовательно выполнить первые три задания учебника (см. с. 56). Затем проверяются ответы. Как правило, с первыми двумя заданиями справляется большинство учащихся, однако при выполнении третьего задания они «видят» всего 8—10 треугольников. Когда учитель сообщает им правильный ответ (32 треугольника с двумя равными сторонами), учащиеся обычно выражают чувства удивления и недоверия. Следует на заранее изготовленном демонстрационном «магическом прямоугольнике» показать учащимся, что на самом деле в нем «скрываются» 32 треугольника с равными сторонами.

После этого учащимся предлагается выполнить четвертое задание. Ученики с уверенностью дают ответы, выделив 20—30 треугольников, считая свой ответ правильным. Когда учитель называет действительно правильный ответ (72 треугольника), чувство удивления у учащихся усиливается. Это психологически важный момент, позволяющий учащимся осознать неочевидный для них факт: в образе может быть скрыто гораздо больше информации, чем это может показаться на первый взгляд. Учитель предлагает ученикам самим убедиться в том, что в «магическом прямоугольнике» «прячется» 72 треугольника, выполнив это задание дома (можно с помощью родителей).

В начале следующего урока нужно дать возможность ученикам высказаться о результатах своей работы и затем обсудить с ними эффективные стратегии выделения элементов «магического прямоугольника».

Игра «Квадрат-вертушка»

Дидактическая цель этой игры состоит в формировании умений мысленно преобразовывать зрительные образы.

Квадрат-основу целесообразно изобразить на доске. Первоначально рекомендуется выполнять это упражнение с опорой на исходное изображение (не закрывать его). При этом результат поворота квадрата все учащиеся могут самостоятельно изображать в тетрадах, а один ученик — на закрытой доске. Затем рисунок ученика на доске открывается, обсуждается и при необходимости корректируется.

После этого сразу же необходимо переходить к выполнению этого упражнения мысленно, без опоры на реальное изображение. Сначала нужно показать учащимся рисунок в исходном положении, затем закрыть рисунок и дважды указать направления и величины поворотов, каждый раз проверяя зарисовки учащихся. На заключительном этапе задание выполняется согласно тексту.

Подобные упражнения желательно использовать систематически (например, при смене этапов урока, выделяя для этого несколько минут).

Психологический комментарий

«Свойства памяти» (см. «Математика, 5. Часть 1», с. 115—117)

Дидактическая цель этого комментария связана с осознанием учащимися существования разных типов памяти и преимуществ смыслового запоминания в отличие от механического.

После того как учащиеся ознакомятся с диалогом Снорка, Муми-тролля и Фрекен Снорк, желательно обсудить, какие признаки говорят о наличии у человека зрительной, слуховой, двигательной памяти (можно добавить эмоциональную память, когда информация запоминается на основе тех или иных эмоциональных переживаний, таких как изумление, испуг, радость и т. п.). Как правило, ученики сами приводят примеры из своего опыта и пытаются определить тип собственной памяти.

Далее учитель предлагает учащимся вслед за героями проверить, насколько хорошо они могут запоминать. Он зачитывает первую группу слов (при этом рекомендуется заранее смягчить ситуацию неуспешности, предупредив, что задание достаточно трудное и даже несколько запомненных пар слов — это уже хороший результат). Затем нужно зафиксировать количество воспроизведенных слов (большинство учеников запоминают 1—2 пары слов).

После этого проводится такая же работа со второй группой слов. Обычно почти все учащиеся правильно воспроизводят 9—10 пар слов.

Сразу следует задать вопрос: почему в первом случае почти ничего не запомнили, а во втором случае запомнили почти все? — и выслушать мнения учащихся. Затем организуется обсуждение того, чем отличаются первая и вторая группы слов. Возвращаемся к первой группе и для каждой пары слов подбираем варианты взаимосвязи между ними. После такого обсуждения учитель снова предлагает попробовать воспроизвести второе слово в каждой паре из первой группы. Результаты обычно значительно лучше, чем при первой попытке (большинство учеников запоминают 8 и более пар). Практически каждый ученик испытывает при этом ярко выраженное чувство удивления: сначала он с трудом запомнил 1—2 пары слов, а теперь легко почти все пары.

Делается вывод о том, что материал запоминается лучше, если устанавливаются связи между его элементами, и что смысловая память работает гораздо лучше, чем механическая.

В дальнейшем рекомендуется систематически активизировать у учащихся различные ресурсы памяти. Например, при воспроизведении правила рекомендовать ученикам выделять ключевые слова с помощью интонации (опора на слуховую память), изображать его содержание с помощью рисунка-схемы (опора на зрительную память) и т. п.

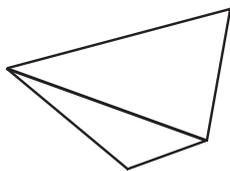
Психологический комментарий

«Мыслительные операции» (см. «Математика, 5. Часть 1», с. 158—161)

Дидактическая цель данного комментария заключается в создании условий для осознания роли таких мыслительных операций, как анализ, синтез, сравнение (аналогия), обобщение. Приведенные в тексте учебника игры желательно рассматривать по одной (на разных уроках в течение учебного года). После работы с примерами игр из Психологического комментария необходимо выполнить такое же задание, но на математическом материале. Например:

Игра 1 (анализ)

1. Как можно назвать выделенный элемент рисунка? Предложите как можно больше вариантов. (Варианты ответов: линия, отрезок, сторона треугольника, диагональ четырехугольника, общая сторона двух треугольников.)



2. Запишите несколько вариантов условия задачи, которую можно решить с помощью следующего числового выражения:
 $2,3 \cdot 8 - 5,6 \cdot 2$.

Игра 2 (анализ)

Перед вами список некоторых элементов уравнения: знак равенства, скобки, знаки действий, буква x (неизвестное), числа,

только один знак равенства, буквы (неизвестные). Выберите те элементы, которые обязательны для любого уравнения.

Игры 3, 4 (синтез)

Найдите число, если о нем известно следующее: а) на числовом луче оно находится между точками с координатами 1 и 2; б) в записи числа два знака после запятой; в) цифра 1 встречается в записи числа два раза; г) если увеличить в 2 раза цифру, стоящую в разряде сотых, получится наименьшее двузначное число.

Аналогичные по дидактической цели упражнения удобно использовать на уроках геометрии (в учебнике «Математика, 5—6. Наглядная геометрия» одно из них описано под названием «Игра «Угадайка»).

Игра 5 (сравнение)

1. Что общего и что различного в роли цифры 0 в записи следующих чисел: 02,1; 2,01; 2,10?

2. Что общего и что различного в действиях сложения и умножения десятичных дробей?

Игра 6 (аналогии)

1. Верно ли, что десятичные дроби аналогичны натуральным числам? Ответ обоснуйте.

2. Подберите аналогию для понятия «уравнение».

Игра 7 (обобщение)

Назовите одним общим словом или словосочетанием:

1) 2; 1024; 18; 2) 6; 7; 0; 3

(варианты ответов к пункту 2: натуральные числа, цифры, однозначные числа, целые числа). Ответы обоснуйте.

Психологический комментарий

«Как быть внимательным» (см. «Математика, 5. Часть 1», с. 189—192)

Игру «Муха» проведите на уроке, тогда как игру «Сложение чисел» целесообразно попросить учащихся выполнить дома, объяснив на уроке правила игры (ученики должны при исходном соотношении чисел 1 и 4 получить результат фрекен Снорк: 8 и 3).

Дидактическая цель игры «Муха» — продемонстрировать учащимся на их собственном опыте, что значит быть внимательным: уметь удерживать объект «в фокусе» своего сознания, при этом мысленный образ объекта должен быть ясным и четким, а также управлять этим объектом, выполняя в уме те или иные его преобразования в соответствии с заданными требованиями.

Учитель рисует на доске матрицу из шести клеток и объясняет правила игры. Затем матрица закрывается, ученики мысленно представляют себе эту матрицу с указанной исходной позицией

«мухи» и по команде учителя в течение двух минут мысленно перемещают ее по клеточкам матрицы. Ответы проверяются. Эту процедуру нужно повторить не менее трех раз, чтобы ученики, не справившиеся с заданием при первой и второй попытках, смогли бы в конечном итоге выстроить правильную стратегию действий.

Игру «Муха» можно использовать раз в месяц на протяжении 5–6 классов как прием активизации внимания учащихся.

Психологический комментарий

«Условия понимания» (см. «Математика, 5. Часть 1», с. 196)

Дидактическая цель данного комментария — помочь учащимся ответить на вопрос, что значит понимание. Для этого дается система вопросов. Приведенный перечень вопросов — это, по сути дела, критерии уровня понимания: если ученик может ответить на большую часть вопросов в связи с тем или иным изученным математическим понятием, значит, он перешел в своем понимании учебного материала с уровня узнавания (воспроизведения) на уровень объяснения. Для учителя данные вопросы могут выступать в качестве ориентира при организации проверки знаний учащихся.

**Положительные и отрицательные
числа****МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ**

В данном учебнике теоретический раздел написан в виде пьесы, в которой фигурируют хорошо известные учащимся герои. Каждый из них в тексте является носителем определенного познавательного стиля: Буратино любознателен и критичен, Тюбик отвечает за зрительное восприятие математического знания, Мальвина формулирует правила и систематизирует новый материал, Винтик и Шпунтик помогают увидеть применение усваиваемых знаний в разнообразных практических ситуациях, Пьеро подчеркивает эстетические аспекты понятий положительного и отрицательного чисел, Сверчок управляет, контролирует и оценивает. Таким образом, работая с текстом, ученики не только осознают свой собственный индивидуальный познавательный стиль, но и осваивают некоторое множество разных способов познания (см. подробнее: «Уроки математики в 6 классе. Книга для учителя. М.: Просвещение, 2007).

Учебник состоит из двух частей: теоретической части и Практикума. Начинается книга с изучения темы «Целые числа». Эта тема занимает в курсе математики 5—6 классов особое место. Она традиционно считалась методистами переходной от арифметики к алгебре в силу того, что здесь появляются новые объекты — отрицательные числа. При введении отрицательных чисел учащиеся сталкиваются с противоречием, связанным с невозможностью выполнения вычитания на всем множестве натуральных чисел. Появляется возможность создания таких условий, в которых учащиеся могут осознать необходимость введения новых чисел в связи с требованиями практики и идеи, лежащие в основе расширения понятия о числе, путем систематизации основных сведений о натуральных числах. Для этого следует уделить внимание обобщению понятия числа, выяснению взаимосвязей между известными числами и новыми, их общим свойствам и особенностям.

Кроме того, тема «Целые числа» является удачной базой для подготовки учащихся к систематическому курсу алгебры. На примере ее изучения учащиеся могут познакомиться с мотивами,

которые стимулируют введение новых математических объектов. Аналогичные мотивы могут быть впоследствии использованы при введении таких алгебраических понятий, как: одночлен, многочлен, алгебраическая дробь. Множество целых чисел с заданными на нем операциями сложения и умножения представляет собой алгебраическую структуру, поэтому тема «Целые числа» имеет также и методологическое значение. При введении операций сложения и умножения предоставляется возможность обсудить целесообразность сохранения для операций над новыми объектами известных свойств операций над «старыми» числами, т. е. выделение темы «Целые числа» в отдельный раздел является методически целесообразным с точки зрения развития у учащихся устойчивых представлений о том, как рождаются новые математические объекты и операции над ними.

Дадим характеристику некоторым главам, включенным в учебное пособие «Математика, 5. Часть 2». В нем продолжается изучение множеств чисел и действия над элементами этих множеств. Прежде всего рассматривается тема «Целые числа».

Первая глава «Пролог. Первые сведения о целых числах» посвящена мотивации изучения отрицательных чисел и их введению. В качестве основного мотива введения отрицательного числа выбрано противоречие между невозможностью выполнения вычитания на всем множестве натуральных чисел и желанием сделать это действие выполнимым. Учащиеся сталкиваются с разностью $6 - 8$ и с проблемой «Как из меньшего натурального числа вычесть большее?». Школьники принимают участие в поисках наглядных объектов, практических ситуаций, помогающих интерпретировать разность $6 - 8$ (разность натуральных чисел $a - b$, где $a < b$), т. е. в тексте создаются условия, помогающие учащимся осознать необходимость введения новых чисел. При этом герои книги кодируют информацию разными способами: словесно-символически, визуально, предметно-практически, сенсорно-чувственно. Разные подходы к одному и тому же понятию — понятию отрицательного числа — моделируются в учебном тексте с помощью героев, различных по своим познавательным характеристикам.

Затем школьники учатся записывать новые числа, читать их и изображать, переходить от одной формы представления чисел к другой. Они знакомятся с историей математики, связанной с целыми числами. Для учащихся, желающих узнать, в каких ситуациях могут использоваться знания о новых числах, приведена «Беседа физика» (глава 8). Большое внимание уделяется понятиям, связанным с понятиями «целое число», «модуль целого числа», «знак числа».

С целью систематизации знаний о натуральных числах и проверки уровня их усвоения в учебник включен раздел «Материалы для повторения».

Во второй главе «О сложении целых чисел» работа строится таким образом, чтобы учащиеся осознали целесообразность вводимого правила сложения целых чисел. В связи с этим они учатся использовать такие модели, как «долг/доход», «понижение/повы-

шение», «влево/вправо» и т. п., сравнивать, выделять различные случаи сложения целых чисел, обобщать, формулировать свои выводы. При этом учащиеся активно используют разные способы кодирования информации.

План данной главы можно представить следующим образом: мотивация поиска правила сложения целых чисел, использование различных интерпретаций положительных и отрицательных чисел для обоснования целесообразности введения того или иного правила, выделение различных случаев сложения целых чисел, поиск формулировок, осознание отдельных шагов, входящих в алгоритм сложения целых чисел.

Практикум построен так, чтобы максимально индивидуализировать учебную деятельность школьников, помочь разным учащимся быть успешными. В самом начале каждой темы Практикума учащимся предлагается основное задание, диагностическое по отношению к оценке меры усвоения соответствующего материала. Желательно, чтобы учащиеся выполнили это задание письменно и индивидуально. Лишь потом можно организовать его коллективное обсуждение. Полезно позже, после выполнения заданий Практикума, вновь вернуться к основному заданию, чтобы увидеть изменения в знаниях учащихся. Если учащийся сразу справляется с данной задачей, то он может переходить к заданиям, отмеченным пиктограммой «Тренировочные задания» или «Необычные задачи». Если же ученик испытывает затруднения в решении основного задания, то у него есть возможность последовательно поработать с обучающими заданиями, дидактической целью которых является отработка отдельных шагов алгоритмов, работа с образцами и т. д.

В учебнике предлагаются различные формы контроля: вопросы и задания после каждой главы, блицвикторины, конкурсы, разноуровневые задания в рубрике «Проверьте себя», итоговая работа «Праздник знаний». Через специальные задания развивается умение осуществлять самоконтроль.

Мы считаем, что организация изучения учебного материала курса «Математика, 5. Часть 2» поможет учащимся приобрести полезный опыт построения новых математических объектов и действий над ними и подготовит их переход к систематическому курсу алгебры.

Поурочное планирование

Урок 100

Тема урока	Отрицательные числа (глава 1, сцены 1—3).
Цели урока	Рассмотреть ситуации, в которых возникает необходимость использования отрицательных чисел. Подготовить образный ряд для понятия «отрицательное число».
Повторение	Анализ контрольной работы.

105

Продолжение

Изучение теоретического материала	Ситуации, когда результат вычитания нельзя выбрать из положительных чисел. Образный ряд, связанный с понятием «отрицательное число» (направление движения влево/вправо, долг/доход и т. д.). Продолжение числового луча влево.
Домашнее задание	Сцены 1—3 — записать главное по каждой сцене (по 1—2 предложения).

Урок 101

Тема урока	Отрицательные числа (глава 1, сцены 4—6).
Цели урока	Ввести понятие отрицательного числа.
Изучение теоретического материала	Отрицательные и положительные числа как способ записи изменения величины. Обозначение отрицательных чисел.
Закрепление знаний и умений	Задание после сцены 4.
Домашнее задание	Рассказ «Положительные и отрицательные числа вокруг нас».

Урок 102

Тема урока	Координатная прямая (глава 1, сцена 7).
Цели урока	Ввести понятие координатной прямой. Сформировать умения изображать отрицательные числа на координатной прямой.
Повторение	№ 12 (здесь и далее номера без каких-либо указаний — это задания Практикума).
Изучение теоретического материала	Координатная (числовая) прямая. Координата точки. Изображение целых чисел на координатной прямой.
Закрепление знаний и умений	№ 2, 3 (1), 4, 6, 7.
Итоговые задания	Чем числовой луч отличается от числовой прямой? Как отметить на координатной прямой точки, соответствующие положительным и отрицательным числам? Где на числовой прямой расположены положительные, а где — отрицательные числа?
Домашнее задание	№ 3 (2, 3), 5.

Урок 103

Тема урока	Противоположные числа (глава 1, сцена 8).
Цели урока	Ввести понятие противоположных чисел. Сформировать умение использовать это понятие при решении задач.
Повторение	№ 8.
Изучение теоретического материала	Противоположные числа (по тексту главы или на основе № 3 (2)). Роль знака «-»: знак отрицательного числа, знак действия и знак противоположного числа.
Закрепление знаний и умений	№ 10, 11 (3), 15, 17 (а, ж).
Домашнее задание	№ 11 (1, 2), 16.

Урок 104

Тема урока	Противоположные числа (глава 1, сцена 8).
Цели урока	Закрепить умение использовать понятие «противоположные числа» при решении задач.
Повторение	Проверка и обсуждение домашнего задания (№ 16); № 13.
Изучение теоретического материала	Решение уравнений с помощью понятия противоположного числа.
Закрепление знаний и умений	№ 17 (з—п), 18.
Итоговые задания	№ 19.
Домашнее задание	№ 14, 9.

Урок 105

Тема урока	Модуль числа (глава 1, сцена 9).
Цели урока	Ввести понятие модуля числа.
Изучение теоретического материала	Определение модуля числа с помощью числовой прямой и аналитическое. Формулировка определения противоположных чисел с использованием понятия модуля. Образный ряд понятия «модуль числа».
Закрепление знаний и умений	№ 21, 22, 23, 24.

Продолжение

Итоговые задания	№ 29.
Домашнее задание	№ 27; составить вопросы к главе 1, сцене 9.

Урок 106

Тема урока	Модуль числа (глава 1, сцена 9).
Цели урока	Сформировать умение использовать понятие модуля при решении задач.
Повторение	Проверка и обсуждение домашнего задания; № 25.
Изучение теоретического материала	Решение простейших уравнений, содержащих знак модуля (№ 31).
Закрепление знаний и умений	№ 33, 35, 36.
Домашнее задание	№ 26, 34 (1).

Урок 107

Тема урока	Модуль числа (глава 1, сцена 9).
Цели урока	Сформировать умение использовать понятие модуля при решении задач.
Повторение	№ 32.
Изучение теоретического материала	Решение простейших неравенств, содержащих знак модуля. № 31.
Закрепление знаний и умений	№ 37, 39, 28, 30 (а).
Домашнее задание	№ 20.

Урок 108

Тема урока	Сравнение целых чисел (глава 1, сцена 10).
Цели урока	Сформулировать алгоритм сравнения целых чисел.
Изучение теоретического материала	Сравнение целых чисел с помощью числовой прямой. Сравнение целых чисел на основе сравнения их модулей.

108

Продолжение

Закрепление
знаний
и умений

№ 41, 42.

Итоговые
задания

Самостоятельная работа: 1. Отметьте на числовой прямой точки с координатами: -2 ; 7 ; 3 ; -5 ; -3 . Выберите те из них, которые имеют противоположные координаты. Запишите, что их координаты противоположны, с помощью знака модуля. (I вариант)
[Отметьте на числовой прямой точки с координатами: 6 ; -4 ; -1 ; -7 ; 4 . Выберите те из них, которые имеют противоположные координаты. Запишите, что их координаты противоположны, с помощью знака модуля.] (II вариант)
2. Запишите числа: 24 ; -13 ; 8 ; -27 ; -24 ; 54 :
а) в порядке возрастания модулей; б) в порядке убывания модулей. (I вариант)
[Запишите числа: -35 ; 14 ; -28 ; -19 ; 34 ; 29 :
а) в порядке убывания модулей; б) в порядке возрастания модулей.] (II вариант)

Домашнее
задание

№ 43, 44.

Урок 109

Тема урока

Сравнение целых чисел (глава 1, сцена 10).

Цели урока

Сформулировать умение сравнивать целые числа.

Повторение

Анализ самостоятельной работы; с. 133, рубрика «Проверьте себя», вариант 3.

Закрепление
знаний
и умений

№ 40, 45, 46.

Итоговые
задания

№ 47, 54.

Домашнее
задание

№ 50; с. 133, рубрика «Проверьте себя», вариант 2, № 2.

Урок 110

Тема урока

Решение задач по теме «Целые числа» (глава 1).

Цели урока

Организовать итоговое повторение по теме «Положительные и отрицательные числа».

Закрепление
знаний
и умений

№ 48, 49, 51; с. 133, рубрика «Проверьте себя», вариант 2, № 1.

Домашнее
задание

С. 133, рубрика «Проверьте себя», вариант 1.

109

Урок 111Тема урока **Контрольная работа № 7****Урок 112**

Тема урока	Сложение целых чисел (глава 2, сцена 1).
Цели урока	Сформулировать правила сложения целых чисел. Создать образный ряд для операции сложения целых чисел.
Повторение	Анализ контрольной работы.
Изучение теоретического материала	Ситуации, в которых необходимо складывать положительные и отрицательные числа. Правила сложения целых чисел.
Закрепление знаний и умений	№ 56, 57, 59.
Домашнее задание	С. 137, рубрика «Проверьте себя», вариант 1, № 1.

Урок 113

Тема урока	Сложение целых чисел (глава 2, сцены 1—2).
Цели урока	Сформировать умение складывать целые числа.
Повторение	№ 61, 58.
Изучение теоретического материала	Законы сложения. Приемы сложения нескольких чисел.
Закрепление знаний и умений	№ 63, 64.
Итоговые задания	№ 65.
Домашнее задание	№ 66, 77.

Урок 114

Тема урока	Сложение целых чисел (глава 2, сцены 1—2).
Цели урока	Закрепить умение складывать целые числа.
Закрепление знаний и умений	№ 68, 70, 71, 78, 83.
Домашнее задание	№ 69, 73 (2).

Урок 115

Тема урока	Сложение целых чисел (глава 2, сцены 1—2).
Цели урока	Закрепить умение складывать целые числа.
Изучение теоретического материала	Задачи, при решении которых используется сложение целых чисел.
Закрепление знаний и умений	С. 138, рубрика «Проверьте себя», вариант 2, № 75, 76.
Итоговые задания	Самостоятельная работа: Выполните действия: 1. а) $-12 + (-8)$; б) $37 + (-57)$; в) $-43 + 75$; г) $-7 + (-9)$; д) $-44 + 18$; е) $65 + (-34)$; ж) $-27 + (-16)$. 2. а) К сумме -36 и -14 прибавьте -25 ; б) к 32 прибавьте сумму -48 и 20 . 3. $36 + (-52) + (-173) + 79 + 185 + (-85)$. (I вариант) [Выполните действия: 1. а) $12 + (-29)$; б) $-35 + (-7)$; в) $-53 + 45$; г) $-16 + (-29)$; д) $-47 + 68$; е) $-35 + (-34)$; ж) $37 + (-53)$. 2. а) К сумме -56 и 37 прибавьте -29 ; б) к -37 прибавьте сумму -25 и -49 . 3. $-49 + 88 + 66 + (-64) + (-97) + 46$.] (II вариант)
Домашнее задание	С. 144, рубрика «Проверьте себя», вариант 1, 2 или 3 по выбору учащегося.

Урок 116

Тема урока	Сложение целых чисел (глава 2, сцены 1—2).
Цели урока	Закрепить умение складывать целые числа.
Закрепление знаний и умений	№ 79, 80.
Итоговые задания	Проверочная работа.
Домашнее задание	№ 85, 86.

Уроки 117—132

Тема урока	Итоговое повторение курса 5 класса. Итоговая контрольная работа.
------------	--

Главы 3—9 учебника «Математика, 5. Часть 1» изучаются в 6 классе.

На пути к правилу сложения целых чисел

(И. Е. Малова)

В учебнике «Математика, 5. Часть 2» в главе 2 сцена «Как сложить два целых числа» построена на том, что Буратино, Мальвина и другие действующие лица находят записку и пытаются ее расшифровать (с. 36). Записка по замыслу авторов служит мотивом для поиска правил сложения.

Таким образом, целью урока стала расшифровка записки.

Прежде чем приступить к разгадыванию записки, я предложила ученикам задать по ней вопросы со слова «Почему?». Начал Кирилл, который схватывает в первую очередь внешние признаки:

— Почему у нуля нет ни плюса, ни минуса?

Записываю вопрос на доске.

— Почему (-2) плюс 5 не будет равно 7? — спрашивает Дима. Что означают числа в записке?

Пауза.

— Почему $(+5)$ да (-5) будет равно 0?

— Почему $+5$ да (-10) равно (-5) ?

Потом возникают вопросы, не связанные с числами:

— Почему вверху написано I, II и *Итого*? Что означает «*Итого*»? Почему проведена черта? — их я тоже фиксирую на доске.

Предлагаю ребятам стереть те вопросы, ответы на которые им известны. Исчезают вопросы: «Почему у нуля нет ни плюса, ни минуса?»; «Почему проведена черта?». (Потому что после нее идут примеры с нулем.)

И начинается обсуждение.

Давайте ответим на вопросы: «Почему вверху написано I, II, *Итого*? Что означает „*Итого*“?»

Слава. Итого может означать какой-то результат. Я посмотрел на первую строчку. I — это первое слагаемое, II — это второе слагаемое, Итого — это сумма.

— Какое действие увидели в записке Слава и Дима? Димин вопрос был: «Почему (-2) плюс 5 не будет равно 7?»

Игорь. Сложение целых чисел.

Теперь, чтобы ответить на все остальные поставленные в начале урока вопросы, нужно было дать детям возможность поработать с интерпретациями, позволяющими разобраться с результатами сложения во всех случаях из таблицы, истолковать эти результаты, т. е. достичь в конце концов цели урока.

Я предложила вспомнить, какую ситуацию можно описать с помощью, например, числа $+5$. На доске возникла схема:



Дети подхватили: «Было 5 сольдо, потом дали еще 3 сольдо, получилось 8 сольдо».

Денис тут же предложил расшифровать ситуацию, используя идею повышения: «Было повышение уровня воды на 5 см, потом уровень воды повысился еще на 3 см, в результате повышение стало 8 см». Чуть подправили формулировку: «Сначала уровень воды повысился на..., потом еще на..., в результате...»

Таким образом, получили интерпретации сложения на языках «доход» и «повышение».

— Можно ли первую строку записки истолковать, используя слова «перемещение вправо»? — спросила я, продолжая вести линию интерпретаций.

Сначала ответил Миша: «Подвинулись на 5 км, потом еще на 3 км, в результате оказались на расстоянии 8 км от начала». Ребята уточнили, что в ответ Миши надо добавить словосочетание «в том же направлении».

Последнюю интерпретацию, используя температурную терминологию, предложил Дима: «Было 5 градусов тепла, потом добавили...»

После общего смеха, который пришелся весьма кстати (снял напряжение урока), Дима отредактировал себя:

— Было 5 градусов тепла, потом температура повысилась на 3 градуса. В результате стало 8 градусов тепла.

И на доске появилась запись: $(+5) + (+3) = (+8)$.

Таким образом, истолковали четырьмя способами первую строку таблицы.

В режиме коллективного обсуждения пошла работа по следующим строкам по схеме «Строка таблицы — задача, к ней приводящая, — запись решения задачи в виде числового выражения».

Взялись за третью строку. Миша предложил изобразить числовую ось, отметить число (-3) , пройти влево от него 5 единиц, прочесть на оси полученное число. Тут я, возможно, допустила ошибку: вместо того чтобы попросить Мишу сделать рисунок на доске, я вернула детей к языку «долг — доход», а ведь в этот момент, возможно, и другим детям было бы понятнее и интереснее работать на числовой оси, на языке перемещений. Но, с другой стороны, тогда нам не удалось выйти на обобщение:

- 1) доход + доход будет доход;
- 2) долг + долг будет долг;
- 3) долг + доход будет доход, если доход больше долга;
- 4) долг + доход будет долг, если долг больше дохода.

Итак, мы продолжали составлять задачи по строчкам таблицы. Дети предлагали варианты и «про себя», и «про Буратино и Тортилу».

В результате на доске возникло 7 примеров. На все вопросы детей, заданные в начале урока, были получены ответы. Урок шел к финалу, закончился он таким вопросом учителя:

— Как бы эти 7 примеров мог решить Тюбик?



О развитии умения решать задачи

(З. П. Матушкина)

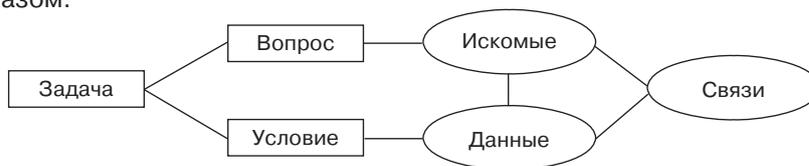
Одной из основных методических линий серии учебников Э. Г. Гельфман и др. является линия обучения учащихся умению решать текстовые задачи. Реализуется эта линия с помощью специально сконструированной системы заданий.

Задания помещены в Практикуме учебника «Математика, 5. Часть 1» и после каждой из рубрик Практикума, посвященных изучению действий над натуральными числами и десятичными дробями. Выполняя эти задания, учащиеся могут увидеть, как то или иное математическое действие используется при разборе конкретных практических ситуаций. Разумеется, такая работа учеников предполагает и привлечение их опыта, накопленного в начальной школе.

Кроме того, в этом учебнике имеется специальная рубрика «Решаем задачи». Эта рубрика включает разнообразные задачи на движение — в ней рассматривается и движение одного объекта, и всевозможные случаи движения двух объектов. Работа над заданиями этой рубрики, школьники осваивают и развивают многие умения, входящие в умение решать задачи.

Остановимся на идеях, лежащих в основе обучения решению текстовых задач в 5 классе, а также приведем примеры работы над некоторыми заданиями.

Структурную схему задачи мы представляем следующим образом:



Каждая задача может быть охарактеризована по основным компонентам: условию, вопросу, базису, способу решения. В соответствии с этим система заданий для учащихся 5—6 классов содержит не только традиционные задачи (с полным набором данных, с поставленным вопросом, с указанием базиса, т. е. с указанием раздела математики, знание которого требуется для

решения задачи, и т. д.), но и задачи с недостающими, лишними и противоречивыми данными, а также задачи, связанные с изменением условия или вопроса, задания на составление задач и т. д.

Например, в задаче 3 (а) (см. с. 299, «Математика, 5. Часть 1») в условии не хватает данных — учащиеся должны отметить, что время поездки складывается не только из времени, потраченного на остановки, но и из времени движения автомашины.

Вопрос: «Нет ли лишних данных?» — в задаче 6 (см. с. 300, там же) возвращает учащихся к условию, требует вчитаться в текст, выявить лишние данные и найти рациональный способ решения.

В задании 7 (а) (см. с. 300) формально учащиеся могут попытаться найти скорость движения, если известно пройденное расстояние и время в пути. Но непременно столкнутся с проблемой — ответить на вопрос задачи невозможно, так как неизвестен путь туриста на лошадях. В задаче 7 (б) для ответа на вопрос достаточно знать лишь путь (48 км) и время движения (3 ч) на лошадях, все остальные данные лишние.

Процесс решения задачи предполагает развитие у учащихся комплекса умений. Перечислим некоторые из них.

1. Анализ текста задачи:

- 1) внимательное чтение задачи;
- 2) первичный анализ текста: выделение вопроса задачи и ее условия;
- 3) оформление краткой записи текста задачи;
- 4) выполнение чертежей, рисунков по тексту задачи.

2. Поиск способа решения задачи:

- 1) проведение вторичного (более детального) анализа текста задачи: выделение данных и искомого, установление связей между данными, между данными и искомыми;
- 2) выяснение полноты постановки задачи;
- 3) осуществление поиска решения, составление плана решения задачи;
- 4) перевод словесного текста задачи на математический язык;
- 5) привлечение теоретических знаний, необходимых для решения задачи.

3. Оформление найденного способа решения задачи:

- 1) оформление решения;
- 2) запись результата решения задачи.

4. Изучение найденного решения задачи:

- 1) контроль решения задачи;
- 2) оценка результатов решения;
- 3) анализ способов решения и их обобщение;
- 4) составление новых задач.

С нашей точки зрения, при обучении математике в 5 классе с целью формирования умения решать задачи особенно пристальное внимание следует уделить первому этапу, на котором формируется умение анализировать текст задачи.

Работа на первом этапе начинается с того, что ученики должны изучить условие задачи, которую они собираются решать, овладеть теми понятиями, на которые они будут опираться при ее ре-

шении, осознать цель и выбрать способ решения. Как показывает практика, некоторые учащиеся при встрече с задачей, не вчитавшись основательно в текст, сразу пытаются ее решать. Неумение учащихся читать текст и является первой причиной затруднений в решении задач. Поэтому первое, что должен делать учитель, — учить школьников «входить» в условие задачи и свободно ориентироваться в нем, учить читать и вчитываться в условие.

Учителю необходимо добиваться, чтобы учащиеся читали текст правильно, без искажения слов, с надлежащими остановками. Задача учителя — помочь учащимся выделить главное в тексте задачи, используя для этого *различные формы предъявления задачи: текст, краткую запись, рисунок, чертеж.*

Например, *задача 100* (см. с. 231, «Математика, 5. Часть 1») представлена текстом, схематической краткой записью, чертежом и рисунком. Сравнивая текст этой задачи и ее наглядное представление, учащиеся убеждаются, что главное в решении — найти целое по его частям.

Успех решения задачи во многом зависит от понимания учащимися смысла слов, входящих в текст задачи. В процессе чтения текста не все данные, входящие в условие, в равной степени привлекают внимание. В тексте задачи можно выделить слова, которые не влияют на выбор действия, и слова, которые влияют на способ решения задачи.

Важно научить учащихся «переводить» слова текста задачи на язык математических терминов, прямо указывающих на нахождение выбора действия. Учащиеся должны понимать, что отдельно взятое слово само по себе не определяет выбора действия, что следует учитывать сочетание слов и их последовательность расположения в тексте задачи.

Рассмотрим, например, *задание 10* (см. с. 302, «Математика, 5. Часть 1»). Оно содержит четыре задачи, в текстах которых используются фактически одни и те же числа: 12 км/ч, 4 км/ч, 16 км. Анализ и сравнение содержания текстов этих задач помогает учащимся найти слова, влияющие в каждом случае на нахождение способа решения задачи. Сравнение рисунков и чертежей, полученных в ходе работы над этими четырьмя задачами, окажет свое влияние на формирование умения решать задачи.

Формированию умений находить слова, определяющие способ решения задачи, находить существенные связи, отвлекаться от сюжетных подробностей способствует такой прием, как *изменение числовых данных задачи, математических и сюжетных связей.*

Следующий шаг на этапе работы по анализу текста задачи — разбиение текста задачи на вопрос и условие. *Обучение проведению первичного анализа текста задачи, предполагающего выделение условия и вопроса, их соотнесение* тоже один из специальных приемов работы над текстом задачи.

Этому помогут задачи, различающиеся по характеру формулировки вопросов и по месту их расположения. Например, в *задачах 385* (с. 298) и *237 (2)* (с. 265) сначала сформулирован вопрос, а затем — условие. В *задаче 236* (с. 265), наоборот,

сначала — условие, затем — вопрос, а в *задаче 25* (с. 305) вопрос задачи находится внутри условия задачи.

Таким образом, формирование умений выделять условие и вопрос задачи предполагает прежде всего *воспитание потребности выделять условие и вопрос задачи. Это может осуществляться в процессе нахождения необходимых данных для ответа на вопрос задачи, формулирования всевозможных вопросов к условию задачи, составления задачи по ее вопросу.*

Для иллюстрации приведем примеры. Так, при выполнении *задания 221 (3)* (с. 262) учащиеся должны по виду числового выражения сформулировать вопрос задачи.

В *задании 26* (с. 305) по условию задачи и ее решению необходимо сформулировать вопрос этой задачи, а в *задании 382 (2)* (с. 297) учащимся предлагается составить свою задачу с вопросом: «Сколько стоил килограмм конфет?»

Анализируя работы учащихся, следует акцентировать их внимание на то, что по одному и тому же вопросу можно составить различные задачи.

Учителю следует показать учащимся, что при решении задачи ее вопрос определяет все последующие преобразования исходных данных. Так, например, методический прием — *переформулирование вопроса* сразу изменяет весь последующий процесс решения задачи.

При обучении учащихся умению выделять условие и вопрос задачи в процессе ее решения следует использовать *прием постановки вопроса задачи по ее условию*. Например, в *задании 13* (с. 303) к одному и тому же условию задачи ставятся разные вопросы, причем некоторые предполагают два ответа. В *задании 14* (с. 303) учащимся предлагают сравнить тексты задач и выявить их сходство и различие.

В ходе проведения первичного анализа там, где это необходимо и целесообразно, может быть оформлена краткая запись задачи. Собственно говоря, краткая запись задачи и является результатом проведенного первичного анализа текста задачи. Краткая запись служит не только хорошей формой, организующей глубокий и планомерный анализ задачи, но и хорошим средством для понимания содержания задачи, зависимости между данными и искомыми, для облегчения поиска путей решения задачи. Это способствует не только решению конкретной задачи, но и обучению решению задач вообще.

Иногда сюжет в условии задачи поглощает внимание ученика, и, только работая над краткой записью, ученик может обнаружить, что многие задачи с разным сюжетом можно привести к единой математической схеме.

Одним из способов выполнения краткой записи может быть таблица. *Оформление краткой записи в виде таблицы* используется в тех случаях, когда в задаче содержатся сведения об изменении трех взаимосвязанных величин. Данные и искомые при заполнении таблицы следует расположить так, чтобы яснее была выражена связь между ними. Наименование величины может

быть внесено в столбец. Запись вопроса выполняется по возможности вне таблицы.

Например, в задаче 382 (3) полезно сразу в процессе чтения заполнять таблицу.

Конфеты	Цена за 1 кг (в марках)	Покупка (в килограммах)	Стоимость (в марках)
I сорта	7,2	0,15	} 5 марок + 7 пенни
II сорта	?	0,35	

При решении задачи нередко используется прием оформления краткой записи в виде схемы для всей задачи или лишь для части ее условия. В схематической записи задачи должны быть отражены лишь самые необходимые сведения из условия задачи, она должна содержать общепринятые символы и сокращения.

Такова, например, схематическая запись задачи 387 (с. 298). Анализ этой краткой записи поможет учащимся найти путь ее решения.

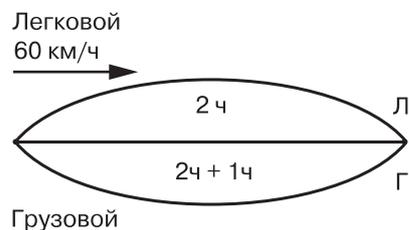
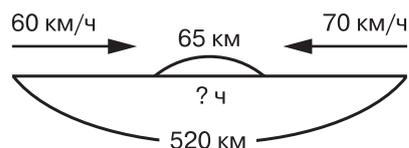
Полезен прием установления соответствия между краткой записью и текстом задачи. Учащиеся анализируют связь краткой записи с данным текстом задачи, выясняют связи между данными и искомыми задачи, вникая в каждое ее слово (задания 113 (с. 234), 145 (с. 241), 326 (с. 282)).

Так как оформление рисунков, чертежей является хорошим средством обучения учащихся решению задач, то мы достаточно широко используем задания, требующие выполнения чертежей, рисунков по тексту задачи, чтения готовых чертежей, выполненных по тексту задачи, составления текста задач по готовым чертежам.

Например, в задании 21 (с. 304) по тексту задачи можно предложить учащимся сделать чертеж:

Анализ текста задачи и ее записи в виде чертежа помогает прийти к выводу о двух возможных ситуациях: а) поезда не доехали друг до друга 65 км; б) поезда встретились и разъехались на расстояние 65 км.

Выполняя чертеж к задаче 25 (с. 305), учащиеся замечают, что путь грузового и легковой автомобилей одинаков. Поэтому для решения задачи достаточно составить числовое выражение $60 \cdot 2 : 3$ (см. рис.).



Методические комментарии к решению некоторых задач рубрики «Решаем задачи» из учебника «Математика, 5. Часть 1»

(З. П. Матушкина, Н. Г. Маликова, Е. В. Королева, Л. И. Иванова)

Задание 8 (с. 300).

Работу над этим заданием удобнее провести в форме коллективного обсуждения-дискуссии, до начала которой можно приготовить ящики, о которых идет речь в текстах, и полоски бумаги с данными в задаче характеристиками движения. После обсуждения полоска опускается в соответствующий ящик (некоторые полоски при этом придется тиражировать). В итоге ящики вскрываются и записываются характеристики видов движения двух объектов. Можно работать и в группах, каждая из которых будет отстаивать свое мнение о распределении полосок по ящикам.

Ответы:

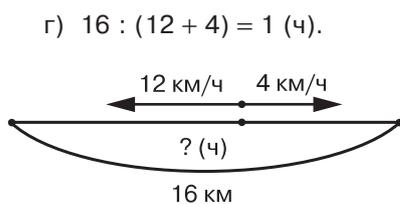
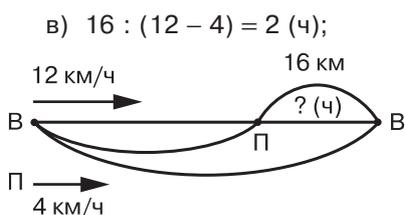
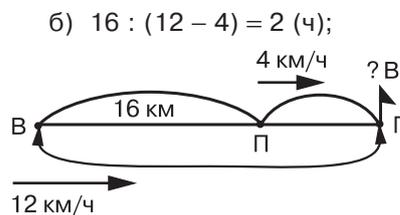
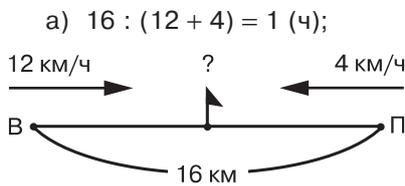
Номер утверждения	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Номер ящика	4	1;3	1;2	2;3	1;2	2;3	4	1;2	4	4	1;2	1;2	1;2	1	2	4	1	2	1;2

Задание 9 (с. 302).

Необходимо выяснить, что означает фраза: «Скорость мотоциклиста на 25 км/ч больше скорости велосипедиста». Учащиеся приходят к выводу, что за один час расстояние между мотоциклистом и велосипедистом увеличивается на 25 км, значит, расстояние в 50 км будет между ними через 2 ч ($50 : 25 = 2$ ч). Следовательно, на первый вопрос задачи можно ответить, но узнать, какое расстояние к этому моменту проедет велосипедист, нельзя, так как неизвестно, чему равны скорости каждого из них. Можно предложить вопрос: какие данные следует добавить, чтобы появилась возможность ответить на второй вопрос задачи?

Задание 10 (с. 302).

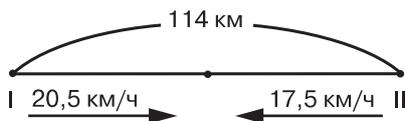
Каждая из рассматриваемых в задании ситуаций движения знакома учащимся, поэтому они многое смогут сделать самостоятельно. Полезно коллективно обсудить рисунки к каждой из задач, оформив их на доске. Затем предложить учащимся индивидуально или в группах выполнить решения. В итоге появится следующая запись:



Если соотнести математическую суть решения с сюжетом задачи, то можно сделать вывод: разные сюжетные ситуации могут быть описаны одним и тем же числовым или буквенным выражением.

Задание 13 (с. 303).

Сделаем рисунок к условию задачи.



Решение

а) Какое расстояние будет между теплоходами через 2 ч?

$$114 - (20,5 + 17,5) \cdot 2 = 114 - 38 \cdot 2 = 114 - 76 = 38 \text{ (км)}.$$

б) Через сколько часов теплоходы встретятся?

$$114 : (20,5 + 17,5) = 3 \text{ (ч)}.$$

в) Через сколько часов после начала движения расстояние между ними будет 76 км? 114 км? 152 км?

1) Расстояние между теплоходами 76 км:

а) до встречи

$$(114 - 76) : 38 = 1 \text{ (ч)};$$

б) после встречи

$$3 + 76 : 38 = 5 \text{ (ч)}.$$

2) Расстояние между теплоходами 114 км:

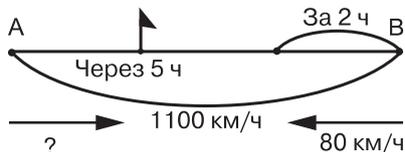
а) в начальный момент времени; б) $(114 + 114) : 38 = 6$ (ч).

3) Расстояние между теплоходами 152 км.

До встречи такого расстояния невозможно достичь, а после встречи можно: $(114 + 152) : 38 = 266 : 38 = 7$ (ч).

Задание 22 (с. 304).

Сделаем рисунок к условию задачи.



Для ответа на вопрос информации недостаточно. В зависимости от ее уточнения могут быть получены следующие решения для скорости второго поезда:

$$(1100 - 80 \cdot 2) : 5 - 80 = 108 \text{ (км/ч);}$$

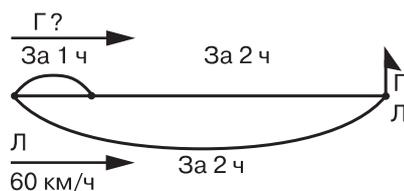
$$(1100 - 80 \cdot 5) : 3 = 233,3 \text{ (км/ч);}$$

$$(1100 - 80 \cdot 5) : 7 = 100 \text{ (км/ч);}$$

$$(1100 - 80 \cdot 3) : 5 = 172 \text{ (км/ч).}$$

Задание 25 (с. 305).

Сделаем рисунок к условию задачи.



Полезны такие вопросы:

Что нужно найти в задаче? (Скорость грузовика).

Что нужно знать, чтобы найти скорость грузовика? (Расстояние, пройденное грузовиком, и время, потраченное на прохождение этого расстояния.)

Что известно о времени

движения грузовика? (Он вышел на один час раньше.)

Как двигались грузовик и легковой автомобиль? (Из одного пункта и в одном направлении.)

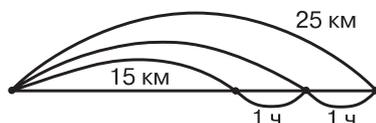
Могли бы вы указать время, которое был в пути грузовик до встречи с легковым автомобилем? ($2 + 1 = 3$ (ч).)

Что известно о расстоянии, которое прошел грузовик? (Оно равно расстоянию, которое прошел легковой автомобиль за 2 ч.)

Как найти расстояние, которое прошел легковой автомобиль? ($60 \cdot 2 = 120$ (км).)

Задание 29 (с. 307).

Наглядное представление текста задачи:



Анализ задачи позволяет сделать вывод, что за 2 ч турист прошел 10 км. Значит, скорость туриста равна 5 км/ч. 25 км он прошел за $25 : 5 = 5$ (ч).

Развиваем открытую познавательную позицию

(З. И. Алифоренко)

Часто одному заданию может быть посвящен целый урок, так как оно выполняет несколько функций в формировании у учащихся умения решать задачу.

Приведем пример работы в классе над одним из таких заданий из учебника «Математика, 5. Часть 1».

Задача 17 (с. 304).

Два поезда вышли навстречу друг другу одновременно из двух городов, расстояние между которыми 1260 км, и встретились через 7 ч после выхода.

Скорость одного из них 80 км/ч. Найдите скорость другого поезда.

Ответьте, что произойдет, если:

- а) слово «одновременно» в тексте задачи будет отсутствовать;
 б) слова «через 7 ч» заменить словами «через 2 ч»; «через 9 ч»;
 в) слово «одновременно» заменить словами «причем второй поезд вышел на 2 ч позже первого».

Запишите решение задачи в случае в.

Первая часть (до слов «Ответьте, что произойдет, если...») этого задания была предложена детям в качестве домашнего задания. Урок начался с того, что я задала вопрос классу: «Все ли решили эту задачу?» Оказалось, что справились все. Следующий вопрос был таким: «Какая главная идея решения задачи?»

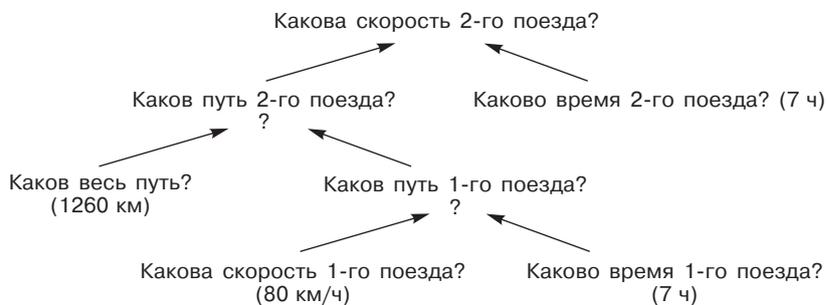
Маша. Зная расстояние и время, затраченное на его прохождение, можно найти скорость сближения поездов.

Андрей. Зная скорость сближения поездов и одну из скоростей, можно найти другую скорость.

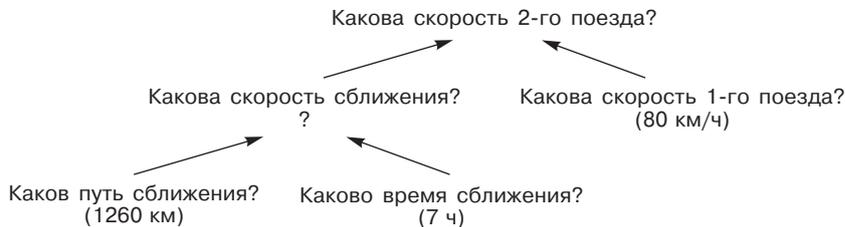
На этих двух идеях остановились. Два ученика вышли к доске продемонстрировать свои решения. Кроме того, я попросила сделать рисунок на доске.

А в это время ребятам было предложено подумать, какие вопросы они могут задать отвечающим, чтобы те могли с их помощью остальным объяснить свои решения. Причем мы договорились, что вопросы принимаем все, но они не должны повторяться. А еще на доске вопросы будут записываться так, чтобы их последовательность помогала человеку, который учится решать такие задачи.

Дети, глядя на решения, задавали вопросы, а я оформляла их на доске в виде «дерева решений». Если на вопрос был готов ответ, то его вносили в получившуюся схему. Вот так это выглядело:



Второе «дерево решений» выглядит так:



Затем мы с ребятами решили уточнить: «Что это за вид движения?», «Что мы о нем уже знаем?»

Юра. Недавно мы решали красивую задачу, в которой надо было по ящикам разложить данные утверждения.

Учитель. Почему ты вспомнил об этой задаче? (речь шла о задаче 8, с. 300, «Математика, 5. Часть 1»).

Юра. В ней речь шла о разных видах движения: навстречу друг другу, в одном направлении, в противоположных направлениях. Можно использовать опыт этой задачи. Наша задача на встречное движение.

Здесь мы возвращаемся к задаче о различных видах движения и еще раз напоминаем, какие слова и словосочетания связаны со встречным движением.

Продолжаем обсуждать задачу. Прошу ребят ответить на вопрос: «Почему мы считаем, что поезда были в пути до встречи одно и то же время?»

Алеша. Потому что поезда выходят по данному пути в одно и то же время, значит, сверяются по часам, а встретившись, опять смотрят на часы, которые показывают одинаковое время.

Лена. Короче: вышли одновременно и встретились через 7 ч, значит, каждый был в пути 7 ч.

Учитель. Что в этом движении у его участников может быть разным? одинаковым? А что одинаковым будет *обязательно*?

Голоса.

- Расстояния разные!
- И одинаковые могут быть!
- Скорости разные, а могут одинаковые быть!
- Машинисты разные!
- Возраст у них может быть одинаковый!
- Цвет поездов одинаковый!
- Количество вагонов разное!

(*Фантазии на данную тему — отдых во время урока для детей.*)

Миша (перекрикивая всех). А вот время до встречи будет обязательно только одинаковым.

Шум прекратился, ребята задумались, что же еще может быть обязательно только одинаковым.

Продолжаем работать над задачей. В заранее подготовленном на доске тексте задачи прошу стереть слова «через 7 ч» и заменить на слова «через 2 ч».

Прошу прочесть задачу и, не решая ее, подумать над вопросами: «Какой ответ вы ожидаете?»; «Что произойдет?»; «Что изменится?»; «А что останется неизменным?».

Голоса.

- Ответ изменится!
- И даже очень изменится!
- Увеличится!..
- И даже очень увеличится!
- Значит, скорость 2-го поезда станет очень большой?
- Проверить надо!
- А вот расстояние между поездами не изменится.

Учитель. А что еще не изменится?

Дети задумались.

Миша. Решать можно точно так же полученную задачу.

Учитель. Значит, ход наших рассуждений не изменится.

Тогда Оля предлагает стереть в решении задачи число 7 и вписать 2. Решаем задачу и получаем ответ 550 км/ч.

Смотрим на ответ задачи и рассуждаем с ребятами, может ли быть такое в жизни. Рассматриваем таблицу скоростей, вывешенную на доске. Видим, что скорость поезда очень уж близка к скорости самолета Ил-18. Затем ребята самостоятельно продвигают аналогичную работу, заменив слова «через 2 ч» словами «через 9 ч», и получают, что скорость 2-го поезда 60 км/ч.

Делаем вывод: надо быть осторожным при произвольном изменении условия, иначе даже в том случае, если ход решения не нарушается, можно получить нереальный ответ.

Сотрем в тексте задачи слово «одновременно». Прочтем условие задачи и подумаем, что произошло.

Дима. Так как неизвестно, как вышли поезда, то неизвестно и время движения одного из поездов, того, который вышел позже.

Маша. А может, поезда шли одновременно, т. е. наша задача стала неопределенной, значит, ее нельзя решить.

Основное внимание уделяем случаю в. Для этого в условии задачи, записанной на доске, вместо слова «одновременно» запишем «причем второй поезд вышел на 2 ч позже первого». Читаем условие *новой задачи*:

Два поезда вышли навстречу друг другу из двух городов, расстояние между которыми 1260 км, причем второй поезд вышел на 2 ч позже первого, и встретились через 7 ч после выхода. Скорость одного из них 80 км/ч. Найдите скорость другого поезда.

Для записи полученных результатов на доске я подготовила таблицу и по мере получения решений (я уже видела, что они разные) попросила заполнить ее. Вот что получилось:

	S (км)	S_1 (км)	S_2 (км)	t_1 (ч)	t_2 (ч)	v_1 (км/ч)	v_2 (км/ч)
Результаты большинства учащихся	1260	560	700	7	5	80	140
Результаты Оли	1260	860	400	7	5	>120	80
Результаты Юры	1260	720	540	9	7	80	≈77

Учитель. В чем причина? Ответы получились разные. У кого ошибка?

Поступило предложение — оформить решение на доске. После оформления разных решений прошу записать уточненные условия задач.

Задача большинства учащихся:

Два поезда вышли навстречу друг другу из двух городов, расстояние между которыми 1260 км, причем второй поезд вышел на 2 ч позже первого, и встретились через 7 ч после выхода первого поезда. Скорость первого поезда 80 км/ч. Найдите скорость второго поезда.

Задача Оли:

Два поезда вышли навстречу друг другу из двух городов, расстояние между которыми 1260 км, причем второй поезд вышел на 2 ч позже первого, и встретились через 7 ч после выхода первого поезда. Скорость второго поезда 80 км/ч. Найдите скорость первого поезда.

Задача Юры:

Два поезда вышли навстречу друг другу из двух городов, расстояние между которыми 1260 км, причем второй поезд вышел на 2 ч позже первого, и встретились через 7 ч после выхода второго поезда. Скорость первого поезда 80 км/ч. Найдите скорость второго поезда.

Делаем *вывод*: даже незначительные изменения в условии задачи могут привести к существенным изменениям в ее решении.

125



КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

Сегодня в дидактике математики рассматриваются разные модели геометрического образования школьников, в которых в той или иной степени находит отражение специфика геометрии как отдельной отрасли знания, имеющей собственный понятийный аппарат, располагающей своими методами исследования, применяющей оригинальные способы достижения истины.

В МПИ-проекте в рамках курса «Наглядная геометрия», предназначенного для учащихся 5—6 классов, реализуется возможность использовать потенциал геометрии для развития детей.

В МПИ-проекте пути обновления геометрического образования школьников связываются с предварительным накоплением познавательного опыта детей в области геометрии. Для школьного обучения пропедевтический этап имеет особое значение, так как в это время формируются основы геометрического знания детей, а от того, как вводятся разные составляющие знания, во многом зависит отношение школьников к курсу геометрии и их успехи в изучении этого предмета в дальнейшем.

Конструктивные особенности курса «Наглядная геометрия» обусловлены тем, что геометрическая деятельность учащихся рассматривается в контексте их различной осмысленной деятельности и задача формирования геометрического знания вписывается в проблему гармоничного развития школьника. Поэтому структура формируемого знания определяется как тенденциями к абстракции и наглядности в геометрии, так и требованиями гармонизации интеллектуальной деятельности детей этого возраста.

Психолого-педагогические исследования последних лет показывают, что познавательная деятельность учащихся на уроках геометрии обладает достоинствами, которые необходимо квалифицировать с позиций обучения, развития и воспитания школьников. Особого внимания заслуживает тот факт, что на разных ступенях обучения с определенной степенью точности и обобщенности геометрия может быть представлена не только как математическая наука, но и как явление культуры, как направление развития цивилизации. Эти аспекты геометрии усиливают развивающий потенциал школьного курса за счет возможности обогащения познавательного опыта детей и «на уровне сухого рационализма»,

и «на уровне живой и богатой фантазии». В МПИ-проекте такое обогащение предполагается при изучении школьниками начального курса «Наглядная геометрия».

Своеобразие пропедевтического этапа формирования геометрических абстракций заключается в том, что, рассматривая геометрическое знание как форму отражения реальной действительности, можно постепенно наполнять его абстрактными элементами и логическими конструкциями, опираясь на предметно-практический опыт детей. Именно поэтому учебный курс «Наглядная геометрия», ориентированный на глубокую и разностороннюю пропедевтику геометрических понятий, идей и методов, построен на оперировании разными «облика» геометрии.

Учебный материал курса «Наглядная геометрия» представляет различные взгляды на геометрию как на тонкое ремесло, искусство, науку. Такое сочетание обеспечивает в процессе обучения «более гармоничную и синхронную мыслительную деятельность детей», уменьшая их тревожность и повышая комфортность умственного труда. Содержание этого пропедевтического курса позволяет развивать познавательную активность учащихся на чувственно-эмоциональном и формально-логическом уровнях, не подавляя инициативу и самостоятельность школьников, а мягко управляя их познавательными действиями в процессе обучения.

Очевидно, что суть этого управления должна определяться психолого-педагогическими требованиями к процессу обучения. Критикуя традиционное обучение за его направленность на развитие только логических компонентов мышления, психологи настаивают на том, «чтобы обучение восприятию мира с помощью логической модели не мешало исходной способности детей воспринимать мир с помощью образной модели». Поэтому в курсе «Наглядная геометрия» предусмотрены разные уровни познания, предполагающие постепенный переход от практики и реальности окружающего мира в область идеальных объектов и абстрактных отношений. При этом углубление и качественное преобразование пространственного опыта учащихся осуществляется в соответствии с основными линиями развития восприятия пространства, которые определяются переходом:

- от трехмерного пространства к двумерному;
- от наглядных изображений к условно-схематическим и обратно;
- от фиксированной на себе системы отсчета к другим системам отсчета.

Такое широкое освоение реального пространства помогает в процессе обучения соединять чувственное и рациональное познания, опираясь на естественное ощущение формы и пространственные представления учащихся.

Подчеркнем, что в курсе «Наглядная геометрия» рассматривается учебный материал, который позволяет конструировать геометрическую деятельность детей во всем многообразии ее аспектов: сенсорно-перцептивном, эмоциональном, интеллектуальном и др. Эта деятельность призвана обеспечить базу знаний для дальнейшего изучения геометрии и включить формируемое гео-

метрическое знание школьников в сферу их познавательного развития. Поэтому содержание курса определяется последовательностью событий и фактов, допустимых как с точки зрения теоретических построений геометрии, так и с позиций интеллектуальных особенностей учащихся этого возраста.

В дидактической схеме рассматриваемого начального курса геометрии можно выделить три направления:

- 1) формирование геометрического знания школьников (на уровне знакомства с понятиями и методами геометрии);
- 2) формирование представлений об эстетическом потенциале и практической значимости геометрии;
- 3) развитие пространственного опыта школьников.

Рассмотрим подробнее каждое направление.

1) *Формирование геометрического знания школьников.* Методика преподавания курса «Наглядная геометрия» обусловлена умением использовать на разных этапах обучения сочетание наглядного потенциала, пространственного фактора, логических конструкций геометрии, содержащихся в предлагаемом учебном материале. В этом курсе школьникам предоставляется возможность шаг за шагом участвовать в конструировании геометрических понятий, активно обсуждать геометрические идеи, знакомиться с различными методами геометрии. И хотя познавательная деятельность детей не связывается жесткой формально-логической схемой, тем не менее процесс формирования геометрического знания включает все необходимые этапы: приобретение, организацию, использование.

Геометрическая информация, подлежащая изучению в рассматриваемом начальном курсе, не предлагается в готовом, хорошо структурированном виде, а появляется и систематизируется в процессе обучения. При этом в качестве признаков полноты познавательных действий выступают следующие аспекты геометрической деятельности школьников:

- простота и изящество создаваемых форм;
- гибкость и строгость проводимых рассуждений;
- абстрактность и универсальность получаемых выводов.

В рамках курса «Наглядная геометрия» все осуществляемые действия должны подготавливать учащихся к восприятию дедуктивной строгости геометрии и оказывать положительное влияние на их всестороннее развитие в процессе обучения, поэтому познавательная деятельность детей, изучающих этот курс, имеет и чувственно-практическую, и теоретическую формы. Начиная с описания разных явлений, учащиеся постепенно переходят к объяснению связей между отдельными фактами и систематизации этих фактов. Сначала свое объяснение школьники связывают с наблюдением, предметными действиями и мысленным экспериментом. Моделируя ситуацию с помощью наглядных образов, учащиеся формулируют некоторые выводы, а затем проверяют их, используя реальные объекты. Чтобы эта деятельность отражала специфику геометрии, необходимо выйти за пределы

непосредственного знания, обусловленного только пространственным опытом детей. Поэтому в курсе «Наглядная геометрия» вводятся элементы логической структуры геометрии.

Очевидно, без использования абстрактных конструкций и теоретических аргументов нельзя сформировать представление о геометрии как о математической науке. Другими словами, на пропедевтическом этапе обучения необходимо проводить знакомство с дедуктивной строгостью геометрии, так как теоретическая организация является основной характеристикой геометрического знания как абстрактного знания.

Среди параметров, составляющих портрет геометрической деятельности школьников в рамках курса «Наглядная геометрия», выделяется триада категорий: образ — аргумент — результат. И хотя составляющие этой триады определяются как сведениями эмпирического характера, так и теоретическими положениями геометрии, тем не менее легко находится системообразующий элемент этой триады.

В этом курсе в качестве познавательного ориентира и основного элемента знания выступает понятие геометрической фигуры, а степень сформированности этой математической абстракции характеризует уровни геометрического знания, причем в соответствии с основными линиями развития восприятия пространства в первую очередь рассматриваются пространственные геометрические фигуры, затем вводятся плоские и далее проводится их параллельное исследование. На основе сведений, получаемых с помощью предметов, моделей, фотографий, рисунков, чертежей, разных учебных текстов, создается информационное поле, включающее как чувственно-наглядные, так и формально-логические элементы знания о геометрических фигурах.

Подчеркнем, что формирование представлений о геометрической фигуре начинается с создания наглядного образа фигуры. Чтобы этот образ приобрел четкость и устойчивость и, более того, стал носителем понятийного знания, геометрическая фигура включается в систему связей; сначала это происходит на предметно-практическом уровне, затем — на абстрактном, теоретическом уровне. Для этого в курсе предусмотрено широкое использование наблюдений за объектами реального мира, моделирование и конструирование, изображение и построение, описание и распознавание разных (реальных и идеальных) объектов, аргументированные рассуждения и логические доказательства.

Сначала в учебных заданиях этого курса геометрическая фигура выступает в качестве средства, позволяющего «удерживать форму» и классифицировать объекты окружающего мира. Постепенно эти представления уточняются, обобщаются, идеализируются. Постановка проблемы построения развертки поверхности геометрического тела приводит к необходимости исследования конструкций из простейших геометрических фигур. На этом этапе решаются задачи на построение, сравнение, измерение. И только на последнем этапе начинается формирование пред-

ставлений о важности аксиоматических основ геометрии, об абстрактности геометрического знания и своеобразии геометрических идей, о пользе геометрических методов.

Наконец, заметим: чтобы в процессе обучения геометрия приобрела особый статус в сознании ученика как наука об идеальных объектах, рекомендуем не отказываться от предметно-практической деятельности на уроках геометрии и не стремиться к быстрой формализации знаний школьников.

2) Формирование представлений об эстетическом потенциале и практической значимости геометрии. Процесс идеализации в геометрии исторически был связан с окружающей природой и человеческой деятельностью, поэтому в рассматриваемом пропедевтическом курсе важная роль отводится наглядному потенциалу объектов реального мира. Используемые объекты в силу своей внешней простоты или оригинальности становятся источником образов, из которых путем комбинирования, реконструкции и идеализации постепенно создается мир геометрических абстракций.

Живое созерцание, выступающее в качестве исходного уровня познания, дает детям возможность испытать первое очарование геометрией задолго до того, как они будут восхищаться ее строгой логикой и осознавать практическую значимость. Наблюдая творения природы, прекрасные образцы мировой и национальной культуры, чувствуя гармонию формы и красоту образа, дети интуитивно стремятся к возвышенным мыслям и совершенным действиям. Они могут выплеснуть свои эмоции, рассказать о собственных замыслах, выразить отношение к внешнему миру в рисунках, чертежах, моделях, художественных и математических текстах, создание которых предусмотрено творческими проектами, включенными в курс «Наглядная геометрия». Такой эмоционально-ценностный опыт отношения к миру является необходимой частью геометрического образования в силу его влияния на эстетическое и нравственное воспитание школьников.

Иллюстративный материал, содержащийся в учебном пособии «Математика, 5—6. Наглядная геометрия», позволяет организовать достаточно глубокое осмысление рассматриваемых геометрических проблем.

Серия заданий этого тематического блока формирует особое отношение учащихся к форме как средству овладения пространством, в котором находит отражение «мастерство ремесленника, вдохновение художника и логика ученого». Начиная с описания реальных объектов, школьники переходят к поиску закономерностей, составлению алгоритмов, построению чертежей и, наконец, разработке творческих проектов на основе геометрических идей и методов. При этом познавательная активность учащихся определяется влиянием разных факторов, среди которых особое значение имеют следующие:

- 1) красота наблюдаемых объектов;
- 2) совершенство осуществляемых практических действий;
- 3) законы построения математической теории.

Рекомендуем при работе над этим тематическим блоком привлекать альбомы с цветными иллюстрациями, использовать книги по искусству и архитектуре, приносить на занятия готовые изделия из пластилина, бумаги, ниток и других материалов, цветные рисунки, схемы и чертежи.

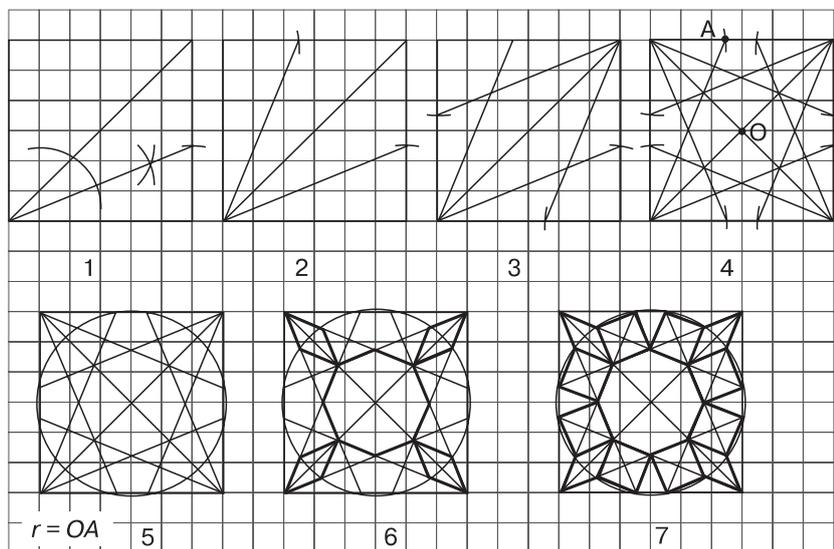
Можно организовать мастерские по изготовлению геометрических фигур, проводить экскурсии по городу, находя эти же самые геометрические фигуры вокруг нас. Полезно проводить выставки работ школьников с обсуждением и подведением общих итогов.

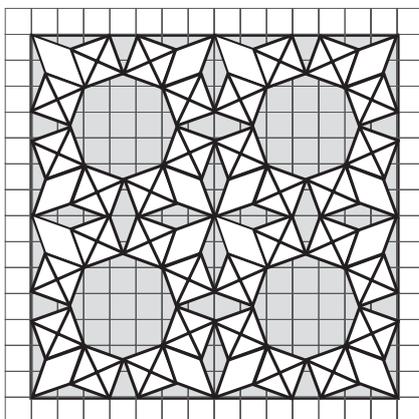
Наиболее ярко второе направление деятельности представлено темами:

1. Предметы и геометрические фигуры.
2. Отрезки и окружности на узорах:
 - Кружево и вышивка на уроках геометрии.
 - Математическое вышивание.
3. Ломаные на узорах:
 - Алгоритмы и узоры.
 - Древние трактаты и узоры.
4. Страницы каменной летописи мира:
 - Из истории зодчества Древней Руси.
 - Готика и геометрия.
5. Узоры симметрии:
 - Геометрия закономерностей.
 - Симметрия орнаментов.

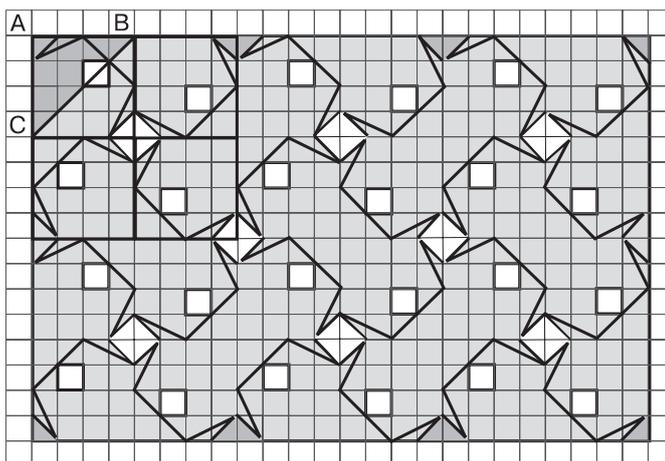
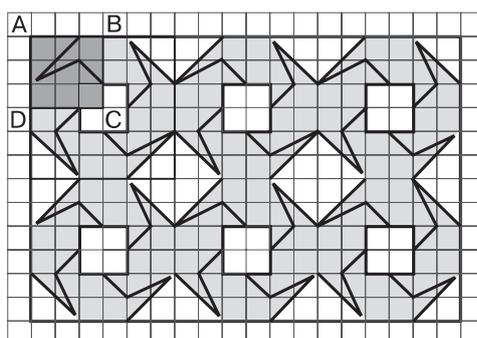
Приведем ответы к некоторым заданиям этого тематического блока.

Задание 4 (см. с. 102, § 16 Ломаные на узорах). Приведем схему построения орнамента.





Задание 14 (см. с. 165, § 25 Симметрия орнаментов). Ответ показан на рисунке.



Сформулируем два задания, которые можно предложить при изучении симметрии орнаментов (§ 25) и ломаных на узорах (§ 16).

Задание 1

Установите закономерность в повторении мотива орнамента, изображенного на рисунке 1, и постройте орнамент такого же типа у себя в тетради:

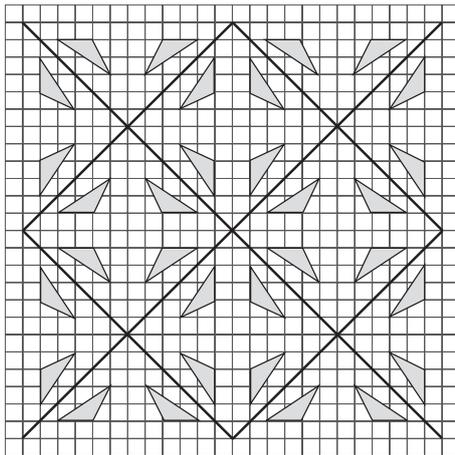


Рис. 1

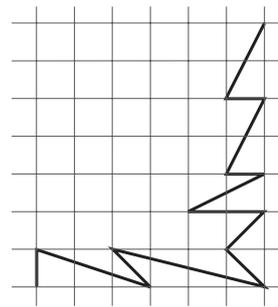


Рис. 2

- выбрав в роли основного элемента ломаную, изображенную на рисунке 2;
 - используя свой оригинальный мотив.
- Раскрасьте рисунок. Что у вас получилось?

Задание 2

Используя рисунки 3, 4 и следующее описание алгоритма, постройте у себя в тетради геометрический орнамент, а затем за

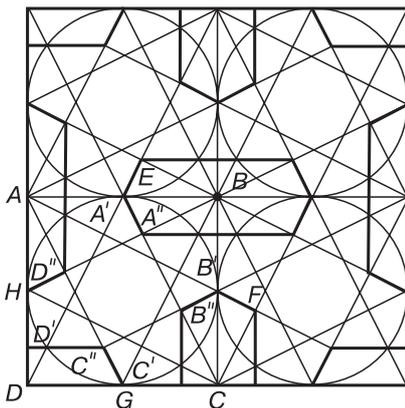


Рис. 3

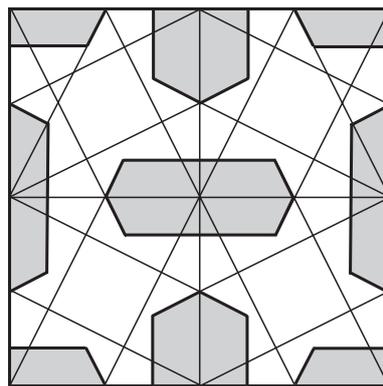


Рис. 4

счет применения цвета, двойных лент или каких-то других элементов украшения на этой основе создайте оригинальный узор из фигур. В алгоритме этапы построения вспомогательных линий обозначены значком \circ .

Алгоритм построения

Начинаем работу в квадрате I.

1. Отметить точки E, F, G, H — середины сторон квадрата $ABCD$.
2. Используя отрезки AF, BG, CH, DE , получить квадрат $A'B'C'D'$.
- 3 \circ . Используя отрезки AG, BH, CE, DF , получить квадрат $A''B''C''D''$.
- 4 \circ . Построить окружность с центром в точке O — центре квадрата $ABCD$, радиус которой равен половине стороны этого квадрата.
5. Отметить точки M, N, K, L — точки пересечения построенной окружности и отрезков BG, CH, DE, AF соответственно.
6. Выделить отрезки $A''E, B''F, C''G, D''H$.
7. Продолжить отрезок $A''M$ за точку M до стороны BC квадрата $ABCD$.
8. Продолжить отрезки $B''N, C''K, D''L$ за точки N, K, L до сторон CD, AD, AB соответственно.
9. Повторить описанное построение в квадрате III.
10. Еще раз внимательно рассмотреть рисунок 3, выполнить необходимое построение в квадрате II и повторить его в квадрате IV.

Распространите это построение на странице тетради, и вы увидите на своем чертеже повторяющиеся в определенном порядке шестиугольники, выпуклые и невыпуклые пятиугольники, квадраты и другие многоугольники. Можно закрасить полученные фигуры цветными карандашами, воспользоваться звездами, вписанными в квадраты, и ваш рисунок приобретет дополнительную выразительность.

3) Развитие пространственного опыта школьников. Известно, что пространственный фактор (в широком спектре своих проявлений на уровне восприятия, представлений, интуиции, воображения) играет важную роль не только в формировании специальных математических способностей, но и в общем развитии детей. Обогащение такого аспекта познавательной активности школьников предусмотрено в курсе «Наглядная геометрия» на всех этапах знакомства с понятиями и методами геометрии. Более того, отдельную тематическую линию составляет учебный материал, предназначенный для развития пространственного опыта учащихся в процессе оперирования шашками, кубиками и другими моделями геометрических фигур. Задания этого блока предполагают создание и преобразование реальных объектов или их образов и включают в себя:

- 1) действия с конструкциями из шашек и кубиков;
- 2) запись графических диктантов;
- 3) составление, разрезание и перекраивание плоских фигур (игры «Танграм», «Пентамино»);
- 4) исследование ломаной, расположенной на поверхности куба.

Кубики и шашки используются для создания пространственных конструкций на основе условно-схематических изображений и, наоборот, кодирования реальных объектов с помощью плоских



схем. При рассмотрении этих заданий учащимся приходится по-разному передавать информацию о конструкциях: с помощью шифра или трех видов — спереди, сверху, слева.

Шифр конструкции содержит сведения о том, сколько кубиков или шашек находится в каждом столбце на чертеже горизонтальной проекции конструкции. Среди заданий с шифрами можно выделить в качестве заданий повышенного уровня сложности следующие:

- 1) из определенного количества шашек составить все возможные конструкции;
- 2) составить конструкцию, на которую наложены некоторые ограничения.

Задания этого блока, связанные с видами конструкций, сопровождаются рисунками и чертежами, содержащими разную информацию о конструкциях: полную, с недостающими, неупорядоченными или противоречивыми данными. На начальном этапе при выполнении задания предполагается оперирование реальными кубиками или шашками в процессе решения и проверки полученного результата. Позднее (при рассмотрении заданий из раздела «Начала геометрии») кубики являются воображаемыми, и учащимся приходится представлять создаваемую конструкцию, мысленно выполнять все необходимые преобразования и только на заключительном этапе привлекать кубики для проверки полученного результата.

Начиная решать задачи с использованием шашек и кубиков, необходимо сразу же обсудить с учащимися правила составления конструкций:

- 1) соседние шашки должны касаться друг друга, при этом впереди стоящая шашка должна полностью закрывать следующую за ней;
- 2) соседние кубики должны иметь общую грань;
- 3) не допускаются конструкции с «глухими уголками», т. е., например, конструкция, шифр которой имеет следующий вид:

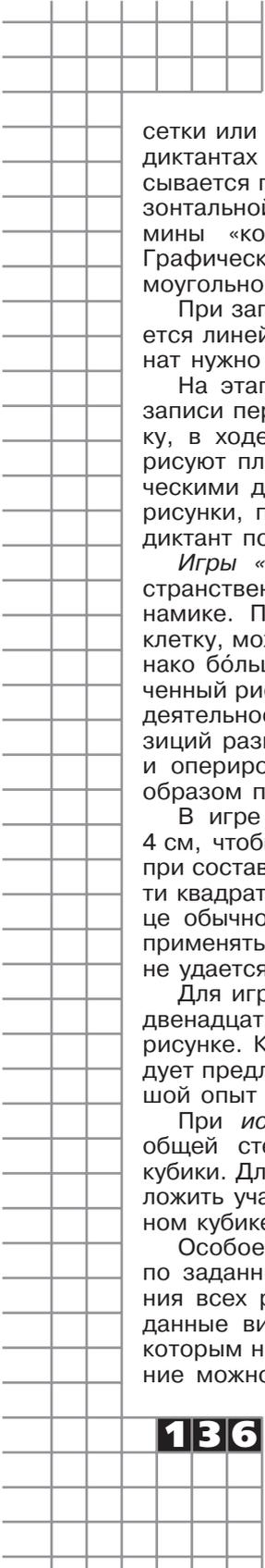
2	2	2
1	2	1

Кроме того, в первых задачах с конструкциями полезно обсудить следующие вопросы: можно ли уменьшить (увеличить) количество кубиков или шашек в том или ином столбце? Можно ли поменять столбцы местами или сдвинуть их вправо, влево, вверх, вниз?

При выполнении заданий с конструкциями из кубиков и шашек можно использовать разные формы деятельности: индивидуальную, в парах, группами, всем классом.

Графические диктанты являются средством пропедевтики метода координат на плоскости. С помощью графических диктантов на листе в клетку создаются рисунки. Сначала изображение контура плоской фигуры в тетради осуществляется с помощью указаний о направлении движения карандаша по линиям квадратной





сетки или пересекая сетку по диагоналям клеток. В графических диктантах второго типа положение точки на листе в клетку описывается при помощи шкалы отсчета, вернее, двух шкал — горизонтальной и вертикальной. В этих диктантах используются термины «координата», «первая и вторая координаты точки». Графические диктанты рассматриваются и после введения прямоугольной системы координат на плоскости.

При записи графических диктантов первого типа не используется линейка, и только после введения шкалы отсчета и координат нужно привлекать для работы этот чертежный инструмент.

На этапе введения элементов графических диктантов и при записи первых диктантов необходимо проводить общую проверку, в ходе которой учащиеся, по очереди сменяя друг друга, рисуют плоскую фигуру на доске. В процессе работы с графическими диктантами можно предложить детям раскрасить свои рисунки, подписать название, придумать сюжет, сочинить свой диктант по определенной теме.

Игры «Танграм» и «Пентамино» позволяют «увидеть» пространственные отношения между фигурами и в статике, и в динамике. Подчеркнем, что, ориентируясь на структуру листа в клетку, можно рассматривать разные графические диктанты. Однако большую ценность имеют такие диктанты, в которых полученный рисунок составляется из нескольких заданных фигур. Эта деятельность полезна с разных точек зрения, и в частности с позиций развития умений выделять требуемую фигуру на чертеже и оперировать ею. Игры «Танграм» и «Пентамино» наилучшим образом подходят для этой цели.

В игре «Танграм» нужно использовать квадрат со стороной 4 см, чтобы узлы квадратной сетки выступили в качестве опоры при составлении нарисованной фигуры из частей. Составные части квадрата 4×4 почти полностью закрывают рисунки на странице обычной тетради в клетку. Нужно посоветовать школьникам применять такой квадрат в качестве подсказки в том случае, если не удастся увидеть и выделить на рисунке необходимые фигуры.

Для игры «Пентамино» можно раскрасить в разные цвета все двенадцать элементов, тогда они хорошо просматриваются на рисунке. Кроме того, перекраивание одних фигур в другие следует предлагать после того, как дети приобретут хотя бы небольшой опыт составления фигур из частей квадрата.

При исследовании ломаной на поверхности куба, помимо общей стеклянной модели, удобно использовать деревянные кубики. Для решения первых задач этого параграфа можно предложить учащимся нарисовать мелом ломаную на таком деревянном кубике.

Особое отношение вызывают задачи на построение ломаной по заданным видам. Сначала рекомендуем перечислить названия всех ребер и диагоналей граней куба и, рассматривая заданные виды ломаной, постепенно вычеркивать те из них, по которым не проходят звенья искомой ломаной. Такое зачеркивание можно провести, используя рисунок куба на доске. Общее



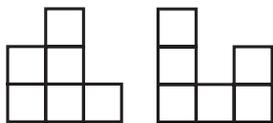
обсуждение с зачеркиванием названий достаточно провести два-три раза, и учащимся легче будет ориентироваться при решении задач, связанных с видами ломаной.

Безусловно, при поурочном планировании учебного материала должна быть учтена специфика заданий этого тематического блока. Действия с конструкциями, графические диктанты, игры «Танграм» и «Пентамино», построение ломаной на поверхности куба необходимо растянуть во времени и рассматривать выполнение таких заданий как один из этапов нескольких уроков.

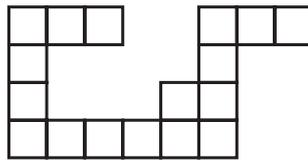
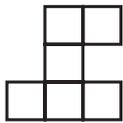
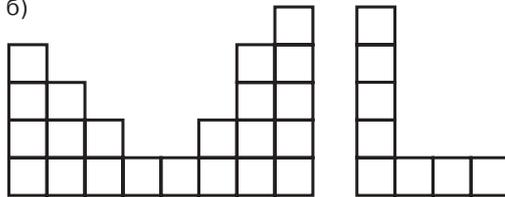
Приведем *ответы к некоторым заданиям* этого блока и сформулируем дополнительные задания.

Задание 2 (см. с. 16, Введение. Поиск геометрических свойств, рубрика 3 «Действия с различными конструкциями»).

а)



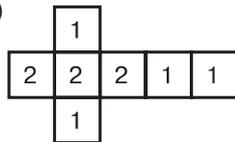
б)



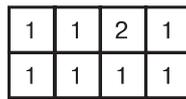
Задание 4 (см. с. 16, Введение. Поиск геометрических свойств, рубрика 3 «Действия с различными конструкциями»).

Приведем шифр искомой конструкции.

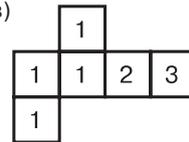
а)



б)



в)

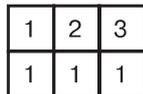


(Напомним, что здесь цифра обозначает количество кубиков, поставленных друг на друга.)

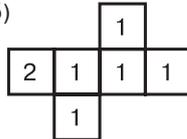
Задание 5 (см. с. 16, Введение. Поиск геометрических свойств, рубрика 3 «Действия с различными конструкциями».)

Приведем шифр искомой конструкции.

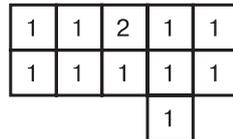
а)



б)



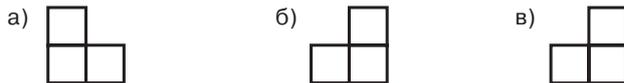
в)



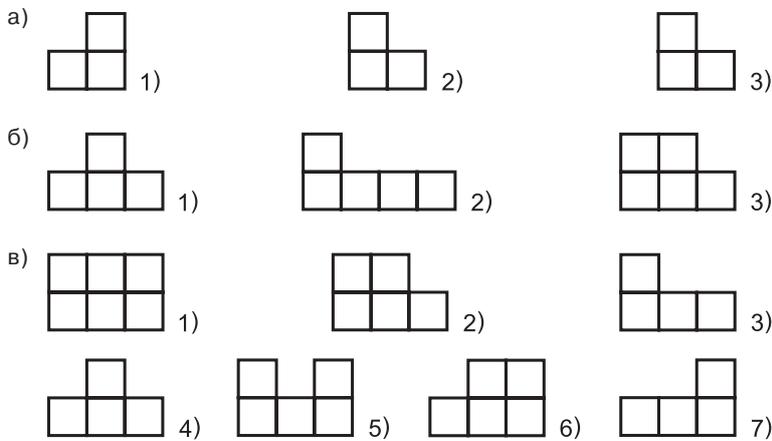
Задание 9 (см. с. 38, раздел «Начала геометрии», рубрика 3.2 «Куб и конструкции из кубиков»).

а) 7; б) 12; в) 7.

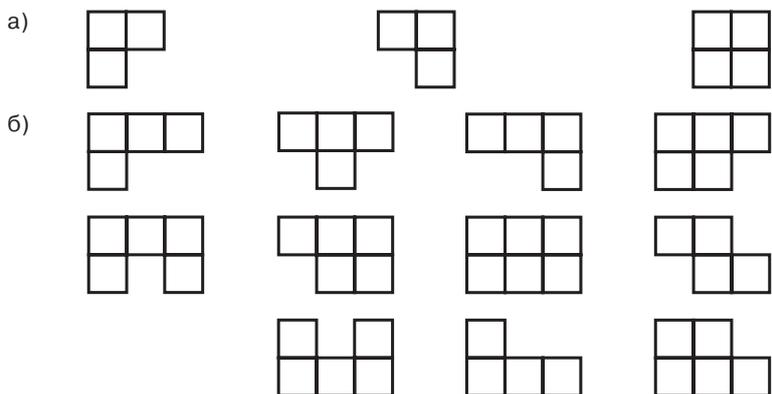
Задание 10 (см. с. 39, раздел «Начала геометрии», раздел 3.2 «Куб и конструкции из кубиков»).



Задание 11 (см. с. 39, раздел «Начала геометрии», рубрика 3.2 «Куб и конструкции из кубиков»).



Задание 12 (см. с. 39, раздел «Начала геометрии», рубрика 3.2 «Куб и конструкции из кубиков»).



К списку диктантов, рассмотренных в учебном пособии (см. с. 18—19, Введение, рубрика 3 «Действия с различными конструкциями»), можно добавить следующие два графических диктанта.

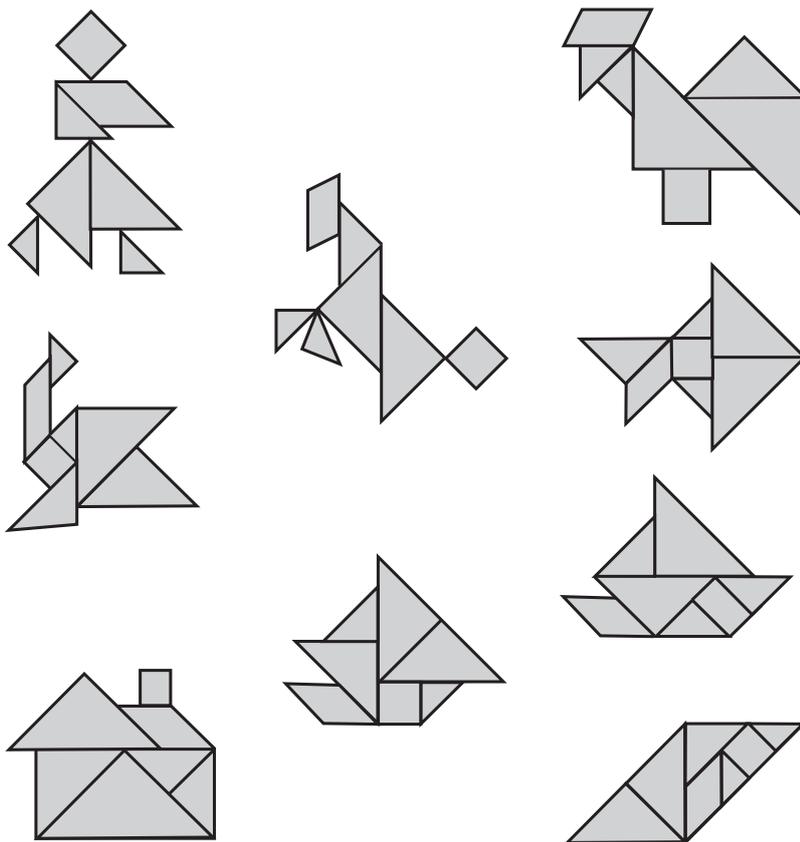
Графический диктант

Стартовая точка А,
вниз 4, вправо вниз по диагонали 2,
влево вниз по диагонали 1,
вниз 4, вправо вверх по диагонали 2,
вниз 2, влево вниз по диагонали 3,
вправо 6, вверх 1,
вправо вверх по диагонали 4,
влево вверх по диагонали 4,
вниз 3,
влево вверх по диагонали 3,
вправо вверх по диагонали 1,
вверх 4, влево вниз по диагонали 2,
влево вверх по диагонали 2.

Графический диктант

Стартовая точка А,
вверх 4, влево 3, вниз 3,
вправо вверх по диагонали 1,
вниз 4,
вправо вниз по диагонали 2,
влево вниз по диагонали 1,
вправо 6,
влево вверх по диагонали 1,
вправо 3, вверх 3, вправо
вверх по диагонали 3,
влево 6, вверх 2,
влево вниз по диагонали 4.

В результате у детей появится на странице белочка и лебедь. К заданию 6 (см. с. 17, раздел «Начала геометрии», рубрика 3 «Действия с различными конструкциями») в игре «Танграм» приведем различные варианты составления фигур людей, птиц, зверей.



РАЗВИТИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ОПЫТА ШКОЛЬНИКОВ НА УРОКАХ ГЕОМЕТРИИ

Учебный материал курса «Наглядная геометрия» проходит экспериментальную проверку в разных школах России начиная с 1995 г. В МПИ-видеотеке имеется большой набор видеофильмов с записью уроков геометрии. Предлагаем вам познакомиться с содержанием некоторых уроков, проведенных учителями г. Томска.

Мысленные действия и реальный эксперимент в задачах на развертки

(Г. К. Ефремова)

Учитель. Обратите внимание на модели, которые стоят у меня на столе. Что они собой представляют?

Паша. Пространственные тела.

Учитель. А ты как думаешь, Ира?

Ира. Это пространственные геометрические фигуры.

Учитель. Еще как мы их называем?

Девочка. Просто геометрические фигуры.

Учитель. Ростислав, а ты как считаешь? (Ростислав молчит.) Ну, давайте присмотримся к моделям, назовем каждую из фигур.

Паша. Цилиндр, конус, куб. Потом призма, шар, пирамида.

Учитель. А как мы эти пространственные фигуры называем? (И наконец-то звучит голос.)

Голос. Геометрические тела.

Учитель. Геометрические тела, конечно. Обратите внимание на плакат.

(На доске плакат с цветными развертками.)

Что вы на нем видите?

Юля. Развертки цилиндра, куба, призмы.

Голос. Пирамиды и конуса.

Учитель. Дай полный ответ о том, что здесь изображено, не называя каждую развертку в отдельности.

Девочка. Здесь изображены развертки геометрических тел.

Учитель. Но чего-то не хватает до полного ответа? Ну, пожалуйста, Ксения!

Ксения. Развертки **поверхностей** геометрических тел.

Учитель. Действительно здесь изображены развертки поверхностей геометрических тел. (Меняет плакат.) Давайте поработаем с другим плакатом. Покажите, пожалуйста, на этом плакате изображение развертки поверхности треугольной пирамиды.

(Далее учитель предлагает показать развертки поверхностей других геометрических тел.)

Учитель. Молодцы! Откройте тетради. Вы, наверное, уже догадались, какая у нас тема урока?

Саша. Развертки.

(Учитель пишет на доске название темы: **Развертки.**)

Учитель. А теперь мы решим несколько задач по этой теме. Будем использовать модели геометрических фигур, изготовленные из бумаги. Посмотрите внимательно на плоские фигуры, укрепленные на доске. Какие изменения надо внести в эти плоские фигуры, чтобы получить развертки поверхностей геометрических тел?

Саша. Вот тут надо сделать прямоугольные края.

Учитель (снимает фигуру). Ты считаешь, что нужны прямоугольники? А что в данной фигуре исправить, чтобы развертка получилась?

Саша. Вот тут прямоугольники сделать.

Учитель. А ты как считаешь, Юля?

Юля. А я считаю, что квадрат надо сделать.

Учитель. Кто еще как считает?

Голос. А я считаю, что все нормально.

Учитель. Ну, давайте посмотрим. (Пробует свернуть плоскую фигуру так, чтобы получить модель какого-нибудь геометрического тела, но ничего не получается.)

Паша. Мне кажется, что тут надо что-то изменить, чтобы везде были квадраты.

Женя. Нет-нет, не так.

Учитель. Иди и покажи, как ты считаешь, Женя.

Женя. Вот эти вот ромбики надо отрезать и переставить.

Учитель. Не ромбики, а...

Ученики. Параллелограммы.

Учитель. Ну, пожалуйста, разрежь, Рома!

(Рома отрезает один параллелограмм, приставляет его, как надо, и утверждает, что из фигуры можно склеить четырехугольную призму. Сворачивает развертку.)

Для проверки учитель дает ему копию полученной развертки, где уже намечены все сгибы. Рома сворачивает ее и, придерживая руками листочки-границы и основания, демонстрирует всем модель призмы.)

Артур (показывает на рисунок). У этой развертки лишняя одна из граней. (Берет фигуру, отрезает лишнее, сворачивает и получает модель пятиугольной пирамиды.)

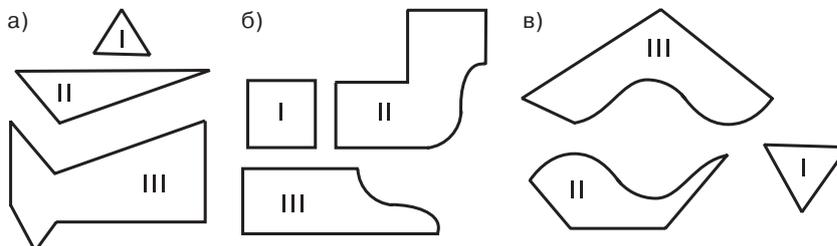
Таким же образом дети показывают, что после некоторых изменений остальные плоские фигуры превращаются в развертки поверхности треугольной призмы, цилиндра и треугольной пирамиды.

Учитель вывешивает на доску плакат с заданием:

«Помогите Мише и Сереже получить из данных кусочков развертки поверхностей геометрических тел. Назовите эти тела, нарисуйте их или вылепите из пластилина. Все ли показано на данных чертежах? Если не все, то добавьте сами недостающую информацию». (См. рис. вверху на с. 142.)

Учитель. Катя, как ты считаешь, что изображено на рисунке а)?

Катя. Развертка цилиндра.



Учитель. Рита, а ты как считаешь?

Рита. Кусочки поверхности треугольной призмы.

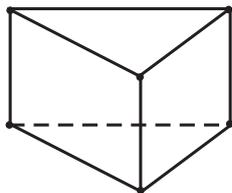
Учитель. Поднимите руки, кто с Ритой согласен. (Почти все поднимают руки.)

Пожалуйста, изобразите это в тетради, составьте именно из данных частей развертку поверхности треугольной призмы.

На магнитной доске смоделирован рисунок а) в виде плоских фигур, изготовленных из бумаги. Одна из учениц начинает работу с этими деталями, другая рядом на доске рисует призму, но сначала начинает рисовать пирамиду.

Учитель. Все внимательно смотрим, внимательно.

Рисующая девочка. Ой! (Стирает и рисует призму, лежащую на грани.)



Учитель. Все с Олей согласны? Пожалуйста, Ксения, что здесь надо еще сделать?

(Ксения идет к доске и рисует невидимые линии на лежащей призме, у нее не получается.)

Учитель. Давайте по-другому ее изобразим. (Девочка рисует призму (см. рис. слева), стоящую на основании.)

Учитель. Все согласны? Молодцы, справились! Теперь нам нужно записать, что это за геометрическое тело. Как оно называется, Артур?

Артур. Призма.

Учитель. Давайте запишем.

(Дети записывают.)

Дальше будем работать по вариантам. 1-й вариант будет работать с рисунком б), 2-й вариант — с рисунком в).

Составьте из плоских фигур развертки и подпишите, развертки поверхностей каких геометрических тел вы составили.

(Идет работа.)

Учитель. О! Ксения у нас оба варианта сделала! Давайте проверить. Здесь на магнитной доске прикреплены цветные детали каждого рисунка из задания. Используйте эти детали для проверки.

(Две ученицы начинают работу у доски.)

Учитель. Все ли согласны с Ирой?

Голоса. Да.

Учитель. Ира, что у тебя за развертка получилась?

Ира. Это поверхность куба (подписывает).

Учитель. Юля! А у тебя что? Как ты считаешь?

Юля. Я считаю, что это развертка конуса.

Учитель. Конус... А ты, Ксения, как считаешь?

Ксения. Это развертка поверхности треугольной пирамиды.

Учитель. А почему ты так считаешь?

Ксения. На основании видно треугольник.

Учитель. Юля, говорят, в основании лежит треугольник. А почему, скажи, пожалуйста, данная развертка не может быть разверткой поверхности конуса?

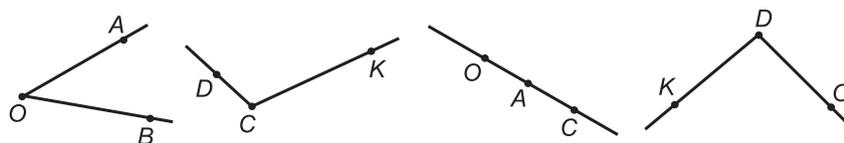
Юля. У конуса в основании должен лежать круг, а здесь — треугольник.

Главное — правильно рассуждать

(Е. В. Соколова)

Учитель. На этом уроке мы продолжим работу с углами. Посмотрите на доску. Что на ней изображено?

Ученики. Здесь изображены углы.



Учитель. Какие это углы? Назовите их виды.

Ученики. Это острый, тупой, развернутый, прямой углы.

Учитель. А почему вы думаете, что угол KDO прямой? Можно ли сразу это утверждать?

Ученики. Нет, нужно проверить. Угол KDO может быть и прямым, и тупым, и острым.

Учитель. Верно. А теперь назовите элементы углов.

Ученики. Каждый угол имеет вершину и стороны.

Учитель. Назовите элементы первого угла.

Ученики. O — вершина, OA и OB — стороны.

Учитель. А теперь давайте откроем доску и проверим, правильно ли вы перечислили элементы угла AOB .

(На доске запись:

вершина угла — точка O , стороны угла — лучи OA и OB .)

Перечислите элементы второго угла.

...

Учитель. А теперь приступим к выполнению следующего задания: начертите прямую OA . По одну сторону от прямой OA постройте два угла, градусные меры которых соответственно равны 132° и 42° и одна сторона которых совпадает с лучом OA .

Получились ли на чертеже острые углы, тупые углы, прямые углы? Если получились, то запишите их названия.

Ребята, сколько углов нужно построить?

Ученики. Два.

Учитель. Подумайте, что сказано про стороны этих углов.

Ученик. Одна из сторон этих углов совпадает с лучом OA .

Учитель. Так, а что еще известно про углы?

Ученик. Еще известно, что градусная мера одного угла равняется 132° , а другого — 42° .

Учитель. Хорошо, а еще что известно? Какая будет одна сторона у этих углов? Как она будет называться?

Ученики. OA , потому что одна сторона этих углов совпадает с лучом OA .

Учитель. Итак, ребята, а что есть еще у угла?

Ученики. Еще у каждого угла есть вершина.

Учитель. Что вы можете сказать про вершины этих углов?

Ученики. Она будет одинаковой. Это точка O .

Учитель. Итак, одна сторона у обоих углов — луч OA , вершина — точка O . Что есть еще у каждого угла?

Ученики. Стороны, есть еще одна сторона.

Учитель. Да, есть вторая сторона. Что вы можете сказать про вторую сторону?

Ученик. Чтобы у этих углов одна сторона совпадала с лучом OA , надо, чтобы одна сторона первого угла шла вверх, а вторая сторона другого угла — вниз.

Учитель. Давайте еще раз прочитаем условие задачи, может быть, там сказано что-то про это, а то одна сторона идет вниз, а другая — вверх. Прав ли он?

Ученики. Нет, потому что по условию задачи нужно построить углы по одну сторону от прямой.

Учитель. Что это значит? Как вы это понимаете? Подумайте, что означает здесь «по одну сторону».

Ученик. Это значит, что оба угла будут лежать сверху от прямой или снизу.

Учитель. Ребята, вам понятно? Углы будут лежать либо в верхней полуплоскости, либо в нижней относительно прямой OA . Давайте подведем итог. Одна сторона у углов — луч OA , вершина — точка O , а две другие стороны лежат по одну сторону от прямой OA .

Кто пойдет к доске строить этот чертеж? Приготовили линейки, карандаши. Что еще понадобится нам для построения?

Ученики. Еще нужен транспортир.

(Построив чертеж, учащиеся записывают названия искомых углов.)

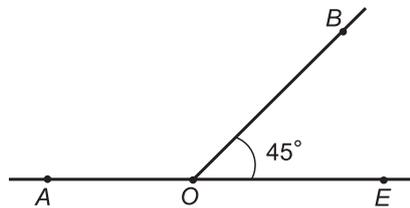
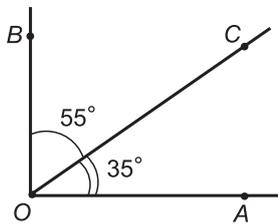
Следующий этап урока — разминка. Учитель бросает мяч кому-то из учеников и называет градусную меру угла. Учащийся, возвращая мяч обратно учителю, называет вид угла.)

Учитель. А теперь давайте поменяем условия игры. Я называю вид угла, а вы мне его градусную меру.

(Прежде чем приступить к решению следующей задачи, ученики повторяют определения видов углов.)

Учитель. А теперь у себя в тетради постройте все четыре вида углов, укажите их градусную меру, затем поменяйтесь тетрадями со своим соседом и проверьте с помощью транспортира правильность построения.

(Класс сосредоточенно работает.)



Учитель. Ребята, обратите внимание на доску. Посмотрите на чертеж, изображенный на плакате, и найдите величину угла AOB .
Ученик. Угол AOB прямой. Если сложить величины углов BOC и COA , получим 90° .

Учитель. Посмотрите на второй чертеж. Чему равен угол AOB ?

Ученики. Этот угол тупой, он равен 135° .

Учитель. Ребята, объясните, как вы его нашли.

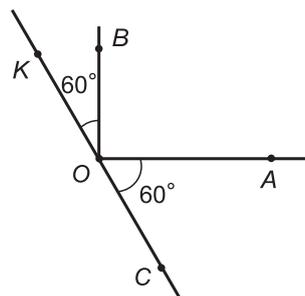
Ученики. Так как угол AOE развернутый и равен 180° , то, если вычесть из него 45° , получим 135° .

Учитель. А как называются углы AOB и BOE ?

Ученик. Это смежные углы.

Учитель. Посмотрите на последний чертеж.

Ученики. Угол AOB прямой. Это видно по чертежу.



Учитель. Прав ли он?

Ученик. Нет, так как угол AOB должен получиться острым, но он неправильно построен.

Учитель. Мы допустили ошибку в чертеже?

Ученик. Да.

Учитель. Мой чертеж неверен?

Ученик. Да.

(На доске появляется запись:

$$60^\circ \cdot 2 = 120^\circ, 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ,$$

т. е. $\angle AOB = 60^\circ$.

И эти углы все вместе образуют развернутый угол.)

Учитель. А вообще, ребята, как сказал Нильс Абель, геометрия — это искусство делать правильные выводы по неправильным чертежам. Это неважно, что у меня на чертеже показан угол прямой или тупой, главное, что мы нашли его величину, равную 60° . Теперь легко можем исправить этот чертеж.

«Живые секреты» геометрических фигур

(Е. В. Соколова)

(Фрагмент урока)

Зарядка

Учитель. Представьте себе шар, погладьте его со всех сторон. Он большой, огромный. (Дети обхватывают и гладят воображаемый шар.)

А теперь представьте себе конус, дотроньтесь до его вершины. А конус растет вверх, вот он уже выше вас. Допрыгните до вершины. (Дети слегка подпрыгивают.) Ой, никто не допрыгнул! (Дети прыгают выше.) А теперь представьте, что вы внутри цилиндра. Похлопайте, пожалуйста, по верхнему основанию, по нижнему, а теперь по боковой поверхности. (Дети, как Гвидоны, рвутся из воображаемого цилиндра наружу. Восторг полный!)

А теперь подпрыгните столько раз, сколько вершин у треугольника. Толя у нас один раз подпрыгнул. Почему, Толя?

Толя. Так у него же одна вершина.

Голоса. Нет, три!

Учитель. А какая фигура треугольник — плоская или пространственная?

Толя. Ой, плоская, я с конусом спутал.

Учитель. Хлопните в ладоши столько раз, сколько вершин у параллелограмма. Вдохните глубоко столько раз, сколько сторон у квадрата.

Разминка (повторение)

Учитель. На какие две большие группы делятся все геометрические фигуры?

Лера. Плоские и пространственные. Все фигуры делятся на плоские и пространственные.

Учитель. Вот вам коробочка. Сейчас один человек выйдет к доске, достанет из коробочки любую фигуру и попросит кого-нибудь назвать, что это за фигура. Услышав ответ, определит, правильный он или нет.

Я буду вызывать к доске по одному ученику, он достанет фигуру, назовет ее имя, расскажет, какие у нее есть элементы. Саша, начнем с тебя.

Саша. Это четырехугольная призма. У нее есть основание, грани и ребра.

Аня. Ее еще кубом можно назвать.

Учитель. Ребята, а какую призму называют кубом?

Аня. Куб — это призма, у которой в основании четырехугольник.

(Учитель показывает призму с таким основанием, но она, очевидно, не является кубом. Определение отвергается.)

Лена. У куба все стороны равны.

Лера. Не стороны, а грани.

Учитель. У куба все грани какие?

Саша. У куба все грани одинаковые... в виде квадрата. Куб — это четырехугольная призма, у которой все грани — квадраты.

Игра «Угадайка»

Класс загадал название фигуры. Лера определяет, какая геометрическая фигура задумана.

Лера. У этой фигуры есть основание?

Класс. Да.

Лера. У этой фигуры есть грани?

Класс. Нет.

Лера. Есть вершина?
Класс. Нет.
Лера. Это цилиндр. Вы загадали цилиндр.
Учитель. А теперь я вам загадаю фигуру. (Шепчет свой секрет на ухо мальчику.)
Ученики. У этой фигуры есть вершина?
Учитель. Да.
Ученики. Это фигура вращения?
Учитель. Нет.
Ученики. У этой фигуры есть ребра?
Учитель. Нет.
Ученики. У этой фигуры есть основание?
Учитель. Нет.
Ученики. Вы загадали плоскую фигуру?
Учитель. Вот с этого вопроса и надо было начинать. Если я загадала плоскую фигуру, то про ребра и грани спрашивать не нужно.

Решение задач на определение конструкций по некоторым заданным видам

(Г. К. Ефремова)

Фрагмент урока 1

Учитель. Здесь изображены виды конструкций. Какие виды здесь изображены?

Лена. Главный вид, вид сверху, вид слева.

Учитель. Я предлагаю вам решить следующую задачу. Вы должны подсчитать, сколько понадобится кубиков, чтобы собрать конструкцию, которая спереди выглядит таким образом (показывает на вид спереди), имеет вид сверху такой (показывает) и выглядит слева вот так (показывает). Вы должны начертить эти виды у себя в тетради, сосчитать кубики. А потом мы обсудим, правильно ли вы сосчитали.

(Дети работают.)

Поднимите руки, кто уже сосчитал? Лена? Рома? Давай, Катя. Что у тебя получилось?

(Большинство детей называют число 7, но кое-кто называет 6.)

Кто пойдет к доске и докажет нам, что кубиков в этой конструкции 7? Пожалуйста, Гена.

Гена. На главном виде изображено 4 кубика, на виде сверху видно, что вот тут (показывает на главный вид) есть еще кубик. Получается 5. И на виде слева показан еще один кубик, получается 6 кубиков. На главном виде изображен еще вот этот кубик. (Он показывает верхний кубик на виде сверху.)

Учитель. Какую ошибку сделал Гена? Кто заметил?

(Обсуждение продолжается. Дети утверждают, что кубиков 7.)

Учитель. Вася, иди, пожалуйста, проверь, действительно ли наша конструкция состоит из 7 кубиков. Или, может быть, не из 7? (Вася собирает конструкцию из 6 кубиков.)



Отойди, пожалуйста, Вася, и посмотри на свою конструкцию слева, определи, все ли правильно ты сделал.

Вася. Нет, нужен еще один кубик.

Учитель. Возьми еще один кубик. Куда его надо поставить? (Вася находит место кубику.)

Учитель. Давайте проверим.

...

Учитель. Что же мы должны записать в тетрадь?

Ученики. Конструкция состоит из 7 кубиков.

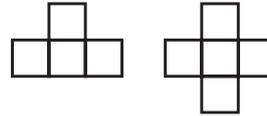
(Учитель записывает эту фразу на доске.)

Фрагмент урока 2

Учитель. А теперь я предложу вам другую задачу. Вам нужно изобразить вид слева конструкции из кубиков, имеющей следующие два вида:

Ваша задача — начертить вид слева и подумать, будет это одна конструкция или, может быть, несколько конструкций, имеющих заданные вид спереди и вид сверху. Пожалуйста, будьте внимательны. Сначала изобразите в тетради вид спереди и вид сверху, а затем все возможные варианты вида слева.

вид спереди вид сверху



(Дети работают, кто-то почти сразу рвется к доске, но учитель предлагает подумать, делает замечания по качеству рисунков.)

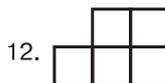
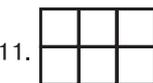
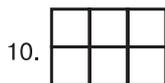
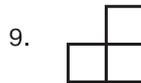
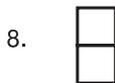
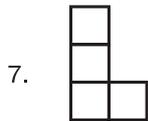
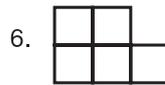
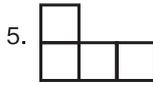
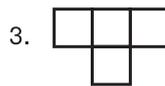
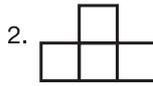
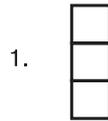
Учитель. Ну, что, начнем? Костя, изобрази свой вариант.

Костя. Вид слева должен быть на одном уровне с видом спереди.

(Дети, обнаружив несовпадение своих вариантов с Костиным, рвутся к доске.)

Учитель. Не волнуйтесь, выслушаем всех.

(Дети предлагают тринадцать вариантов ответа.)



Все внимательно смотрят на варианты и думают над следующим вопросом учителя: какие варианты из представленных можно будет сразу убрать?)

Учитель. Какие варианты можно сразу исключить? Давай, Дима! Слушаем тебя.

Дима. Наверное, сразу исключить можно третий вариант (и первый вариант тоже), конструкция стоит как бы на одном кубике. Конструкция такая упадет.

Учитель. Да, третий вариант исключить можем. (Вычеркивает.) Теперь слово Жене.

Женя. Можно еще седьмой убрать, потому что на виде спереди показаны только два кубика.

Учитель. Скажем так: на виде спереди два этажа, а в седьмом варианте сколько?

Женя. Три.

...

Саша. Я считаю, что можно исключить восьмой, потому что у такой конструкции по бокам нет еще двух кубиков...

Учитель. ...которые показаны на каком виде?

Саша. На виде сверху.

Учитель. Можно еще какие-нибудь варианты исключить?

Аня. Можно еще тринадцатый убрать, потому что на главном виде показано два этажа, а здесь только один виден.

Саша. Мне кажется, что можно еще одиннадцатый убрать, потому что у нас на виде спереди показан второй ряд, а по бокам кубиков нет.

Учитель. Но ведь это вид слева.

Ученики. Нельзя убрать... Нужно... оставить.

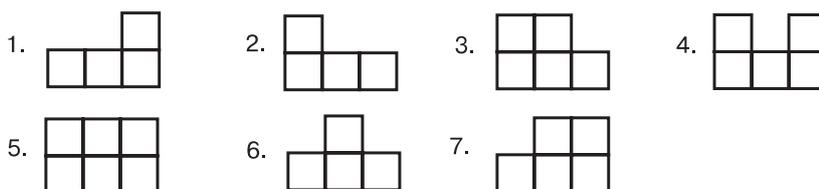
Учитель. Получается, что этот вариант спорный. Давайте возле него знак «?» поставим.

...

Учитель. Еще один спорный вариант отметим. Посчитаем, сколько у нас осталось вариантов. Дима, ты хочешь что-то сказать?

Дима. Я думаю, что никакой больше убрать нельзя.

Учитель. Давайте оставшиеся пронумеруем по-новому, так:



Нам нужно проверить, да? Я предлагаю работать так: я буду вызывать двоих учеников к доске и эти двое будут составлять конструкцию для вариантов № 1, 2... Все остальные неправильные варианты в своих тетрадях вычеркните, а правильные изобразите и спорные тоже, чтобы было 7 вариантов.

(Работающая у доски пара утверждает, что в первом и втором вариантах виды нарисованы правильно, но сами дети ошибаются

в построении конструкций. Класс исправляет ошибки. Третий вариант проверяет Алеша, четвертый — Гоша и т. д. В итоге работы на столе выстраиваются 7 разных конструкций.)

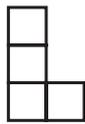
Учитель. Можно собрать конструкцию с таким видом слева?

Ученик. Да (собирает конструкцию). Но вид сверху, мне кажется, не совпадет с тем, который задан в задаче.

Учитель. Дима, ну-ка проверь, совпадает ли вид сверху с заданным.

Дима. Да, совпадает.

Учитель. Ну вот, задача решена. Семь конструкций из кубиков могут иметь одинаковые виды спереди и сверху.



Путешествия по страницам учебника

(Г. Ю. Филатова)

Учитель. Почти год назад мы с вами встретились на уроках и начали изучать новый для вас предмет «Наглядная геометрия». Вам понравилось на уроках геометрии?

Ученики. Да.

Учитель. А вы что-нибудь на этих уроках новое изучили?

Ученики. Да.

Учитель. А хорошо запомнили?

Ученики. Да.

Учитель. Вот сейчас и посмотрим, как вы усвоили новые знания, как запомнили, как умеете применять... Чтобы хорошо вспомнилось, вы должны очень внимательно меня слушать. Помните, я вам не раз говорила: в каждом вопросе скрывается половина ответа. Готовы? Ксюша, готова?

Первый вопрос такой: вспомним первые страницы, самые первые уроки по геометрии. Что мы на этих уроках изучали?

Игорь. Геометрические фигуры.

Учитель. А новые для вас фигуры были?

Ученики. Да.

Учитель. А были ли фигуры, с которыми вы уже раньше встречались?

Ученики. Да.

Учитель. Хорошо. Скажите, в жизни встречаются предметы, по форме похожие на геометрические фигуры?

Ученики. Да.

Учитель. Встречаются. Хорошо. Какие же геометрические фигуры вы знаете? Я покажу вам композицию из геометрических фигур, рассмотрите ее хорошенько и скажите, какой из известных вам геометрических фигур здесь недостает.

(На демонстрационном столе модели геометрических фигур: шестиугольной призмы, куба, цилиндра, двух параллелепипедов, конуса, пирамиды. Шара нет.)

Ну, какой фигуры не хватает?

Нина. Шара. Шар неустойчивый. Если бы вы его положили на доску, то он бы покатился.

Учитель. А все остальные фигуры?

Нина. Все остальные устойчивые.

Учитель. А почему шар неустойчив? Чего ему для устойчивости не хватает?

Юля. У него нет основания.

Учитель. Да, у шара нет основания. А у остальных фигур в моей композиции основания есть?

Нина. Да.

Учитель. А сколько у них оснований?

Аня. У некоторых фигур два.

Учитель. Можешь показать?

(Аня показывает призму, дети называют фигуру, потом приходит очередь параллелепипеда.)

Нина. Это прямоугольник.

Ученики. Нет, это призма.

(Нина показывает другие фигуры, последняя из них — куб.)

Нина. Это призма.

Учитель (поднимает куб). У этой фигуры есть еще одно название. Какое?

Ученики. Кубик... кубик, куб!

Учитель. Но Нина тоже правильно назвала эту фигуру призмой. Почему же ей дали особое имя?

Алла. Она похожа на наши детские игрушки — кубики.

Учитель. А чем куб отличается от такой призмы? (Показывает параллелепипед.)

Юра. У куба все стороны — квадраты.

Учитель. Покажи, о чем ты говоришь.

(Юра показывает на грани куба, но говорит, что все ребра равны между собой.)

Учитель. Это ребра? (Показывает на грани.)

Ученики. Это грани.

Учитель. Грани... Все грани у куба равны между собой и все они квадраты. Юра, а где ребра? Покажи, пожалуйста.

(Юра показывает ребра, включая ребра оснований.)

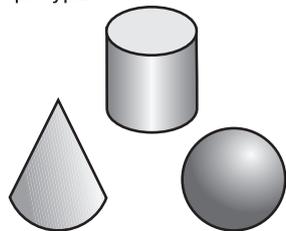
Учитель. И грани равны между собой, и ребра равны. Грани являются квадратами. Такая призма имеет особое название — куб. Итак, мы изучали геометрические фигуры. Скажите, пожалуйста, а как еще называются все геометрические фигуры, модели которых стоят у меня на столе и которые лежат в корзине?

Голос. Пространственные фигуры.

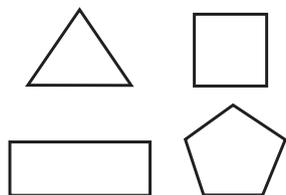
Учитель. Итак, мы изучали геометрические фигуры.

(На доске вывешивается плакат с рисунками геометрических фигур.)

Пространственные
фигуры



Плоские фигуры



Геометрические фигуры

А как они еще называются в геометрии, какое имя мы давали им? Игорь, как они еще называются?

Игорь. Устойчивые.

Олеся. Фигуры вращения.

Учитель. А все ли из них являются фигурами вращения?

Максим. Нет, только конус, цилиндр, шар являются фигурами вращения.

Учитель. Правильно. Не зря они все выделены одним цветом. У этих трех фигур есть одно общее свойство. Какое? Скажи, Альбина.

Альбина. Они фигуры вращения.

Учитель. А свойство этих фигур какое? Почему их так назвали? Скажи, Ростислав.

Ростислав. Они вращаются, катаются.

Учитель. А как еще мы эти пространственные фигуры называли?

Вася. Геометрические тела.

Учитель. Верно. А вот когда вы в старших классах будете изучать геометрию, там вы встретитесь с геометрическими телами, будете изучать их свойства, а кое-что вы уже знаете. А теперь у меня к вам такая загадка. Я покажу вам композицию из трех фигур. (Показывает призму, конус, цилиндр.) Одна из них лишняя. Вам нужно определить какая и почему. Иди, Ваня, и объясни.

Ваня (подходит к столу). Лишняя фигура — призма. Она не фигура вращения. У нее есть ребра, они ей мешают.

Учитель. Хорошо. Но все-таки, ребята, я другую фигуру определила как лишнюю. Какую? Почему? Подумайте.

Вика (подходит). Это конус, так как у него нет двух оснований.

Учитель. У конуса есть что, чего нет у других фигур?

Вика. У конуса есть вершина.

Учитель. Верно. Хорошо. А скажите, ребята, можно было сразу решительно и твердо ответить на мой вопрос: какая фигура лишняя?

Ребята. Нет.

Учитель. Смотря какие свойства рассматривать, т. е. данная задача имеет два решения. Надо рассматривать все возможные ситуации:

1) Лишняя фигура — призма, так как не является фигурой вращения.

2) Лишняя фигура — конус, так как она одна из трех данных фигур имеет вершину.

Когда мы с вами изучали геометрические фигуры, мы играли в очень интересную игру. Как она называется? Кто вспомнит?

Юра. «Угадайка».

Учитель. Давайте вспомним и поиграем. Иди, Олеся.

(Олеся выходит к доске и загадывает фигуру. Дети задают вопросы.)

Учитель. Молодцы! А можно мне загадать? Сейчас я посложнее загадаю. Я загадала.

(Дети задают вопросы учителю.)

Ксюша. Это пространственная фигура?

Учитель (после некоторой паузы). Ее можно встретить среди пространственных фигур.

Вася. У нее есть вершина?

Учитель. Эта фигура не имеет вершины, и ребер у нее нет. Это я точно могу сказать.

Игорь. А грани у нее есть?

Учитель. Нет, и граней у нее нет. Но среди пространственных фигур она встречается.

Саша. Это конус?

Учитель. Нет.

Маша. У этой фигуры есть основание?

Учитель. Вершины нет, граней нет, ребер нет, основание, можно сказать, что есть. Среди пространственных фигур она встречается.

(Дети подходят к столу, рассматривают набор геометрических фигур.)

Учитель. У фигуры, которую я загадала, вершин нет, ребер нет, но у пространственных фигур она встречается.

Нина. Это круг?

Учитель. Да, круг. И он является основанием каких фигур?

Нина. Конуса, цилиндра.

Учитель. Как вы думаете, где я вас запутала? Что вы не спросили?

Ученики. Вы не сказали, что это элемент пространственной фигуры.

Учитель. Круг — это какая фигура?

Игорь. Плоская.

Учитель. Приведите примеры плоских фигур.

Ростислав. Прямоугольник.

Учитель. А еще назовите плоские фигуры.

Саша. Треугольник.

Учитель. А где треугольники встречаются? Можете показать?

...

Учитель. Итак, ребята, кроме пространственных фигур, мы еще изучали плоские фигуры.

(Плакат на доске пополняется.)

Учитель. А почему так называются многоугольники?

Валя. По количеству углов.

Учитель. Сделаем вывод: изучали геометрические фигуры, пространственные и плоские, и элементы этих фигур. А что еще мы делали на уроках геометрии?

Ребята. Складывали фигуры из кубиков.

Учитель. Не фигуры, а что?

Ребята. Танграм складывали.

Учитель. Нет. Это совсем недавно было. Что с кубиками делали?

Ростислав. Из кубиков составляли конструкции.

Учитель. А из чего еще составляли?

Ребята. Из шашек.

Учитель. Но шашек сегодня нет, а кубики есть. А с конструкциями что связано?

Нина. Изображение видов.

Учитель. Будем составлять конструкции?

Ребята. Да.

Учитель. По видам можно охарактеризовать конструкцию: из скольких кубиков она состоит, рассказать о ней и т. д.

Я приготовила вам задание. Я покажу конструкцию, а вы в тетрадях изобразите ее виды. Но сначала вспомним, сколько видов и каких нужно указать, чтобы охарактеризовать конструкцию.

Вася. Нужно знать три вида: вид спереди, вид слева, вид сверху.

Учитель. А как вид спереди по-другому называется? Кто вспомнит?

Ученики. Вид спереди называется еще главным видом.

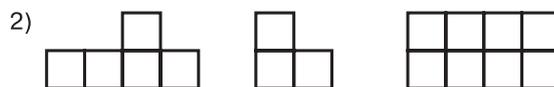
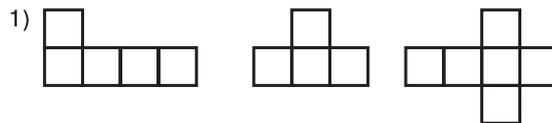
Учитель показывает конструкцию из кубиков. Ошибается, повернув ее видом спереди к себе, затем исправляется.

(Дети изображают виды в тетрадях.)

Учитель. Делаем проверку.

(Ксюша изображает вид спереди, Олеся — вид сверху...)

Учитель. А теперь обратная задача. Работаем по рядам. Я предлагаю виды, по которым нужно собрать конструкцию. Первый ряд — ваше задание, второй ряд — ваше задание (вывешиваю на доске).



(Назначаются проверяющие.)

Юра и Вика составляют конструкции для проверки.)

Учитель. Давайте вспомним, чем мы занимались еще.

Игорь. Танграм выкладывали.

Учитель. А до этого?

Альбина. Писали графические диктанты.

Учитель. С чего начинали писать графические диктанты?

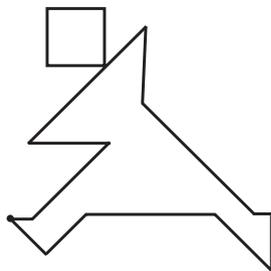
Нина. Со стартовой точки.

...

Учитель. Что может получиться?

Ученики. Например, бегущий человек.

Учитель. Давайте выстроим с помощью 6 фигурок (у каждого лежит в пакетиках набор из 6 фигурок — синие, красные). Рассматриваем фигурку и пытаемся описать: голова — квадратик, башмачки, воротничок, юбочка — ...



Единство разных задач на уроке геометрии

(Н. Г. Маликова)

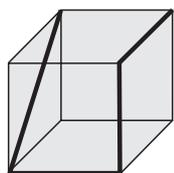


Рис. 1

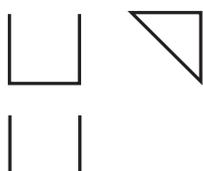


Рис. 2

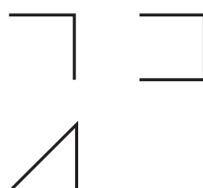


Рис. 3

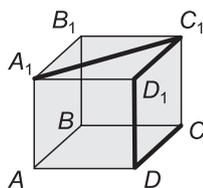


Рис. 4

Учитель. Посмотрите на рисунок 1 и скажите, сколько звеньев содержит эта ломаная.

Ученик. Четыре.

Учитель. Как выглядит эта ломаная? Изобразите виды данной ломаной спереди, сверху, слева. Куб рисовать не будем. Проверку я предлагаю провести сначала в парах. Пожалуйста, проверьте друг друга. (Дети работают. Сережа чертит виды ломаной на доске — рис. 2.)

Учитель (вывешивает на доску плакаты с такими же видами). Проверили? А теперь решите обратную задачу о ломаной на поверхности куба. Какая это задача? Подумайте и сформулируйте ее каждый для себя. Готово? Все подумали?

Катя. Даны виды. Составить ломаную.

Надя. Это задача на построение ломаной по ее видам спереди, сверху, слева.

Учитель. Верно. Смотрите, на доске изображены виды простой ломаной (рис. 3).

Ломаная проходит на поверхности куба, а ее вершины лежат в вершинах куба.

Посмотрите, пожалуйста, на виды и ответьте на такие вопросы: как расположены звенья этой ломаной? Где они проходят? Что вы увидели сразу?

Ученики. По граням.

Игорь. Ломаная проходит по граням куба и по ребрам куба.

Учитель. Нарисуйте в тетради стеклянный куб и на его поверхности изобразите ломаную по этим данным видам.

(Дети работают, две девочки берутся за руки и в знак готовности ответа поднимают вверх эти соединенные руки.)

А теперь, Рита, иди к доске и изобрази ломаную на плакате. (К этому времени плакат с кубом уже на доске — рис. 4.)

Вы согласны с Ритой? Назови, пожалуйста, эту ломаную, Рита, и объясни, почему ты так считаешь.

Рита. $A_1C_1D_1DC$. Спереди мы видим звено A_1C_1 и звено D_1D . А сверху видим звенья A_1C_1 и D_1C_1 .

Учитель. Какие замечания? Нет? Спасибо, Рита.

А теперь ребята, перейдем к геометрическим фигурам на плоскости.

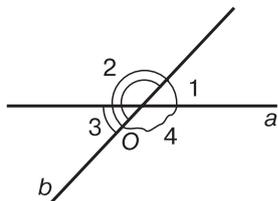


Рис. 5

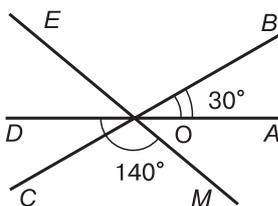


Рис. 6

На рисунке 5 даны две прямые a и b , пересекающиеся в точке O , и градусная мера первого угла: 47° . Назовите остальные углы.

$$\angle 1 = 47^\circ \quad \angle 2 = \quad \angle 3 = \quad \angle 4 =$$

(Поднимается несколько рук.)

Ира. Третий угол будет равен 47° , второй — 133° , четвертый — 133° .

Учитель. А почему второй угол равен 133° , Коля?

Коля. Потому что сумма смежных углов равна 180° . Второй угол равен четвертому углу, так как они противоположные.

(В классе — несогласие.)

Учитель. Потому что они...

Ученики. ...вертикальные! Это вертикальные углы.

Учитель. Хорошо. Теперь посмотрите на рисунок 6. Даны три пересекающиеся в точке O прямые и градусная мера углов: $\angle AOB = 30^\circ$, $\angle MOD = 140^\circ$. Найдите остальные углы. Но сначала в тетради изобразите данные прямые и запишите условие задачи.

(К доске идет Артем и записывает: $\angle BOE = 110^\circ$; $\angle EOD = 40^\circ$; $\angle DOC = 30^\circ$; $\angle COM = 110^\circ$; $\angle AOM = 40^\circ$.)

Артем. (Начинает объяснять.) Углы DOC и AOB вертикальные. Сумма смежных углов равна 180° . Два угла в сумме дают 140° . Это угол DOC и угол DOM .

Ученики. Угол COM .

Артем. Да, $\angle COM = \angle DOM - \angle DOC = 140^\circ - 30^\circ = 110^\circ$, поэтому угол COM будет равен 110° . Угол COM равен 110° , вертикальный ему тоже равен 110° .

(Подписывает градусную меру углов на чертеже.)

Учитель. Посмотрите на доску. Что изображено здесь, Алеша?

Алеша. Прямоугольная система координат.

Учитель. Как называется горизонтальная ось координат?

Ученики. Ось абсцисс.

Учитель. А вертикальная ось координат?

Ученики. Ось ординат.

Учитель. А как называется точка O ?

Ученики. — Точка пересечения двух осей.
— Начало координат.

Учитель. Теперь построим прямоугольную систему координат в тетрадах. Посмотрите, я построила на доске точку M . Постройте и вы ее в тетрадах.

Надя. Для этого надо найти ее координаты.

Рита. А для этого надо провести перпендикуляр через точку M к оси абсцисс и перпендикуляр к оси ординат и посмотреть, куда они попадут.

Учитель. Давайте опустим перпендикуляр из точки M на ось абсцисс и на ось ординат. Я буду работать на доске, а вы — у себя в тетрадах. У меня есть точка $M(x; y)$. Что такое x и y ?

Ученики. Координаты точки M .

Учитель. Чему равна первая координата точки M ?

(Ученики называют числа от 2,5 до 3.)

Учитель. У меня на доске 3. Как называется эта первая координата?

Ученики. Абсцисса.

Учитель. Чему равна вторая координата?

Ученики. Пяти.

Учитель. А как она называется?

Ученики. Ордината.

...

Учитель. Могу сказать, что для каждой точки, выбранной на плоскости, существует...

Ученики. ...пара чисел, которая является ее координатами.

Учитель. Попробуйте сформулировать обратную задачу к только что решенной нами задаче.

Маша. По координатам точки постройте эту точку.

Учитель. Постройте, например, точку для пары чисел $(-1; 3)$.

Найдите эту точку и обозначьте ее буквой E .

(Дети работают.)

Учитель. В оставшееся время предлагаю написать графический диктант.

В царстве бумажной геометрии, мысли и творчества

(Н. Ю. Лизура)

Учитель. Сегодня у нас с вами, ребята, торжественный день, сегодня последний урок геометрии. От этого становится немного грустно, но мы не будем с вами грустить, мы устроим праздник. И, как всегда, этот праздник пройдет у нас в царстве бумажной геометрии, мысли и творчества.

Я обращаю вас к словам знаменитого французского ученого-архитектора Ле Корбюзье.

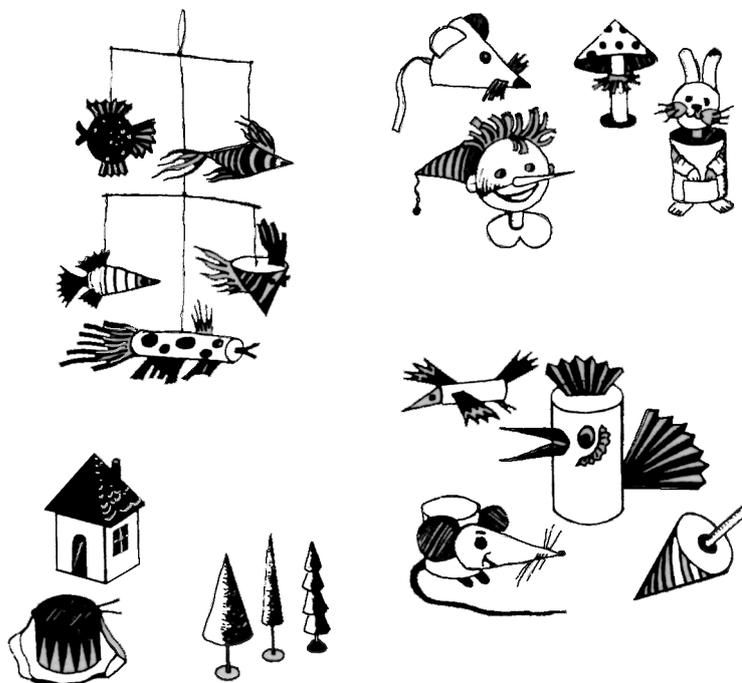
Эпиграф записан на доске:

*«Я думаю, что никогда до настоящего времени
мы не жили в такой геометрический период.
Все вокруг — геометрия».*

И мы не раз убеждались в этом на наших уроках, и вы даже представили свои образы этой интересной науки.

(На доске «образы» — рисунки учащихся.)

Вспомните наши первые уроки с фигурами из бумаги. Что мы делали? А мы ли не разрезали, не разворачивали модели геометрических фигур и представляли их в виде сложных плоских фигур, получали развертки? Конечно, именно этим мы занимались на наших уроках.



Учитель. Сегодня на нашем уроке будем работать в группах. Каждая группа будет представлять свой проект — проект, который вы делаете своими руками. Перед началом серьезной работы нужно повторить, вспомнить технологию работы с бумажными моделями пространственных фигур. Давайте вспомним алгоритм изготовления модели пространственной фигуры. Это действительно будет алгоритм, только нестрогий.

Какой первый шаг в работе мы должны выполнить?

Юля. Обвести через копирку развертку.

Учитель. Первым делом мы готовим развертку поверхности геометрического тела. Использовать для этого можно копирку, можно тоненькую бумагу. Хорошо. Дальше, Аслан, что мы будем делать?

Аслан. Нужно проверить, есть ли на развертке клапаны. Если не нарисованы, то нужно это сделать.

Учитель. Что за клапаны такие?

Кирилл. Эти клапаны соединяют ребра и грани... Нет, основания и боковые грани.

Учитель. Это соединительные клапаны, которые используются для соединения. Вот, ребята, например, такая развертка. Где тут на боковой поверхности клапаны? Давайте проверим, посмотрим... (Показывает.) Совершенно верно, видим, что здесь на боковой поверхности везде оставлены соединительные клапаны. А что вы можете сказать о развертках фигур вращения, о разверт-

ках поверхностей фигур вращения? Есть ли какие-нибудь особенности у фигур вращения?

Дима. У фигуры вращения — шара развертки нет.

Учитель. Все согласны? Юля, что добавишь?

Юля. Вот у конуса, у каждого конуса всегда есть вершина, основание и боковая поверхность, которую можно развернуть. Эта развертка имеет форму полукруга и называется сферой.

Витя (поправляет). Она называется сектором.

Учитель. А что такое сфера?

Ученики. Это поверхность шара.

Учитель. А что вы можете сказать о соединительных клапанах у разверток поверхностей этих фигур? На что мы должны обратить особое внимание, если говорим о соединительных клапанах?

...

Учитель. После того как подготовили развертку, подготовили соединительные клапаны, приступаем... к чему?

Ученик. Нам надо вырезать фигуру.

Учитель. А после этого?

Ученики. Наметить.

Учитель. Что наметить?

Ученики. Наметить сгибы, чтобы легко было склеить.

Учитель. А что это за сгибы? Чем они будут являться для фигуры?

Ученики. Грани это... нет-нет, это ребра, ребра!

Учитель. Перейдем к склеиванию. Давайте, ребята, представим себе мысленно этот процесс, рассмотрим его на пирамиде. Скажите, пожалуйста, как мы начинаем склеивать пирамиду.

Ученик. Можно я к доске выйду? (Выходит и, показывая на модели, рассказывает.) Сначала надо склеить боковые клапаны.

Учитель. Боковые соединительные клапаны.

Ученик. Потом хорошенько загнем вот эти клапаны... (Подбирает слово.)

Учитель. Можно сказать: оставшиеся клапаны.

Ученик. На эти клапаны мы приклеиваем основание. Вот и получилась пирамида.

Учитель. Спасибо большое! Ребята! Такой совет: прежде чем склеивать, надо всегда наметить, проверить. Вот берем (показывает на модели) соединительные клапаны.

Ученик. Смотрим, совпадает ли все или нет.

Учитель. Совершенно верно. Особенно это касается моделей пирамиды.

Учитель. Еще есть какие-нибудь советы, замечания, рекомендации? Может быть, кто-нибудь хочет сказать о бумаге, о том, какой бумагой лучше пользоваться?

Таня. Лучше использовать плотную бумагу, чтобы фигура хорошо получилась.

Юля. Можно ватман взять.

Учитель. Конечно, когда мы используем плотную бумагу, у нас хорошо грани получаются. А если мы склеиваем модели фигур вращения?

Ученик. Для них бумагу помягче можно взять.

Учитель. Хорошо, обсудили. Думаю, вы сейчас на практике этими советами воспользуетесь. Итак, у вас на столах приготовлены различные развертки, вы можете ими воспользоваться. Можно взять и ранее изготовленные модели. Начинаем работу.

(Ребята, как заправские ремесленники, режут, клеят, красят, на столах бумага всех цветов, клей всех разновидностей, ножницы, краски, мелкие игрушки. Работа идет в артелях, каждая артель готовит бумажный проект города.)

Учитель. Работа подходит к концу, наступает торжественная минута: начинается представление первого проекта.

(Артели одна за другой демонстрируют свои изделия, одна из них называет свой показ «Спор».)

Спор

Как-то раз в одном геометрическом городе на одной геометрической улице встретились две пространственные фигуры с двумя плоскими. Разговор начал Круг.

Круг. Здравствуйте, мистер Прямоугольник! Хороший сегодня день, не правда ли?

Прямоугольник. Да, денек сегодня выдался замечательный.

Конус. Приветствую вас, мистер Прямоугольник!

Прямоугольник. Вас также, мистер Конус!

(Фигуры хорошо начали этот день, и все было бы прекрасно, если бы не возник спор о том, кто лучше. Фигуры начали хвастаться.)

Конус. Заявляю, что я самый красивый, у меня самый красивый наряд!

Круг (насмешливо). Подумаешь! Зато мы, плоские фигуры, любим играть в прятки. И нас никто еще ни разу не нашел!

Призма. Это почему же?

Круг. Если на нас посмотреть сбоку, то нас невозможно увидеть, у нас нет толщины. А если на нас посмотреть сверху, то нас тоже можно не увидеть, правда, для этого мы должны быть одного цвета с тем, на чем находимся. Например, стол желтый и я, круг, желтый. Лягу на стол (ложится), и никто меня не видит!

Конус. Подумаешь, важности какие — в прятки играть! Зато я умею кататься вокруг своей вершины. Это очень красиво!

Прямоугольник. Да, красиво. А мы, плоские фигуры, играем большую роль в развертках ваших поверхностей, господа пространственные фигуры!

Цилиндр (немного недоверчиво). И в моей?

Прямоугольник. Развертка цилиндра состоит из двух кругов...

Круг. Это я!

Прямоугольник. ...и из прямоугольника.

Круг (показывает на Прямоугольник). Это он!

Так фигуры и ссорились бы весь день, если бы не вмешался мудрый Шар. Он сказал, что нет фигур «лучше» и «хуже». Все фигуры важны и нужны. У каждой свое предназначение. И спорить тут нечего!

5

Глава Организация работы с учебным текстом



Учителя, работающие в проекте МПИ, много времени уделяют поиску собственных методов и приемов, способствующих тому, чтобы выработать у детей навыки и умения самостоятельно работать с учебной литературой, воспитывают у детей склонность к серьезному, глубокому чтению.

Накопленный опыт говорит по меньшей мере о двух проблемах во взаимоотношениях «ученик — учебник — учитель»:

1. Как создать стойкий мотив, делающий чтение учебной литературы потребностью ребенка?

Проще говоря, как добиться, чтобы дети учебник читали?

2. Как сделать чтение учебной литературы активным и, более того, продуктивным ?

То есть как научить ребенка умению выделять главные мысли, обрабатывать информацию, оценивать собственную читательскую деятельность и т. д.

В этой главе мы познакомим читателей с опытом учителей проекта МПИ, размышляющих над проблемой «Как научить школьников самостоятельно работать с текстом учебника».

ПРИЕМЫ РАБОТЫ С УЧЕБНЫМ ТЕКСТОМ

Постраничный анализ

Учитель привлекает внимание учащихся только к ключевым фрагментам текста (объемом не более абзаца каждый), в которых раскрываются наиболее важные аспекты изучаемого материала. Организуется фронтальное обсуждение этих фрагментов, основные выводы фиксируются в тетрадях учащихся.

Приведем фрагмент использования такого приема при работе с текстом учебника «Математика, 5. Часть 1» из главы 19 «Деление натуральных чисел».

Обсуждение	Записи в тетрадях учащихся
Учитель коротко пересказывает сюжетную завязку и зачитывает слова Снусмумрика (см. с. 164 учебника): «— Ну и зря ты, Снифф, приволок 11 тарелок. Мог бы сразу догадаться, что понадобится только 4».	(Учитель просит учащихся оставить свободной одну строку для записи темы.) 24 шт. по 6 шт. на тарелку. Сколько тарелок?

Обсуждение	Записи в тетрадях учащихся
<p>Как можно было узнать, что потребуется именно 4 тарелки? Обычно первое предложение учеников: $24 : 6 = 4$.</p> <p>Действительно, мы будем изучать деление. Но герои учебника еще не знают, что это такое. Как они могут узнать количество тарелок?</p> <p>Непосредственным раскладыванием хвостиков по тарелкам (можно обратить внимание учащихся на соответствующий рисунок в тексте).</p> <p>Подобрав количество тарелок с помощью таблицы умножения.</p> <p>Учитель пересказывает сюжетный переход к следующему ключевому фрагменту (Муми-тролль задумался над названиями компонентов нового действия) и обращает внимание учащихся на приведенные в тексте формы записи деления (обычно учащиеся предлагают еще знак \div, который они видели на клавиатуре калькулятора).</p> <p>Учитель зачитывает фрагмент текста (см. с. 165):</p> <p>«— Ура! — закричал Муми-тролль. — ... Если знаешь таблицу умножения, то легко разделишь на любое число.</p> <p>— Ух, какой ты смелый стал, стоило тебе только выучить таблицу умножения, — съехидничал Снифф. — ...А сам и не знаешь, что значит разделить!»</p> <p>Так что же значит разделить одно число на другое?</p> <p>Обычно учащиеся дают следующую формулировку, отличающуюся по форме от приведенной в учебнике: «Разделить одно число на другое — это значит найти такое число, при умножении которого на делитель получится делимое». При устных ответах она предпочтительнее. Учитель обращает внимание учащихся на приведенные в тексте примеры деления числа 24: «$24 : 1 = 24$, ...</p> <p>.....</p> <p>$24 : 5 = ?$ СТОП!» — и зачитывает фрагмент (см. с. 166):</p> <p>«— В столбце умножения на 5 числа 24 нет, значит, 24 на 5 не делится, — сообщил Снусмумрик.</p>	<p>Деление чисел (запись заголовка в первую строчку).</p> <p>$24 : 6 = ?$</p> <p>$24 - 6 = 18$ <u>1</u></p> <p>$18 - 6 = 12$ <u>2</u></p> <p>$12 - 6 = 6$ <u>3</u></p> <p>$6 - 6 = 0$ <u>4</u></p> <p>$24 = 6 + 6 + 6 + 6$</p> <p>$24 = \square \cdot 6$</p> <p>$24 = 4 \cdot 6$</p> <p>$24 : 6 = 4$</p> <p>делимое делитель частное</p> <p>$24 : 6; 24/6; 24 \div 6$</p> <p>$a : b = c$, если $c \cdot b = a$</p> <p>$30 : 5 = 6$, так как $6 \cdot 5 = 30$</p> <p>$24 - 5 = 19$ <u>1</u></p> <p>$19 - 5 = 14$ <u>2</u></p> <p>$14 - 5 = 9$ <u>3</u></p> <p>$9 - 5 = 4$ <u>4</u></p> <p>$24 : 5 = 4$ (ост. 4)</p> <p>$24 = 4 \cdot 5 + 4$</p>

Обсуждение	Записи в тетрадях учащихся
<p>— Что же это означает? Есть 24 хвоинки, но никто из пятерых не съест ни одной? — забеспокоилась Муми-мама».</p> <p>В процессе обсуждения повторяем понятие деления с остатком.</p> <p>Учитель пересказывает переход к следующему фрагменту (герои иллюстрировали деление на конфетах) и зачитывает его (см. с. 167):</p> <p>«— У Муми-тролля ошибка! — заметил Снифф. — Я 24 на 7 разделил так: $24 : 7 = 2$ (ост. 10)...</p> <p>— Бедный Снифф, ты совсем разлюбил конфеты! — сокрушенно сказал Снорк».</p> <p>Обсудив этот фрагмент текста, уточняем понятие деления с остатком.</p> <p>Учитель зачитывает фрагмент: «А что, обязательно делить целыми конфетами? — осторожно спросила фрекен Снорк».</p> <p>Результаты обсуждения этого вопроса фиксировать в тетрадях учащихся необязательно, однако необходимо выслушать все версии.</p> <p>Учитель зачитывает фрагмент (см. с. 168):</p> <p>«— Послушай, Снорк, а что если делитель будет маленьким?</p> <p>— Ты говоришь про единицу?</p> <p>— Да нет, с единицей все понятно... Я говорю про нуль. Может ли нуль быть делителем?»</p> <p>После начальной школы учащиеся знают, что на нуль делить нельзя, однако чаще всего этот запрет вводится без четких пояснений. Поэтому обычно вопрос о делении на нуль вызывает у них большой интерес.</p> <p>Учитель зачитывает заключительный фрагмент текста (см. с. 169):</p> <p>«Дорога манила Снусмумрика в путешествие, но проблема деления, с которой еще далеко не все было ясно, прочно удерживала странника в Муми-доме».</p>	<p>$24 : 7 = 3$ (ост. 3)</p> <p>$24 : 7 = 2$ (ост. 10)</p> <p>Остаток должен быть меньше делителя.</p> <p>$a : 1 = a$</p> <p>$24 \cdot 0 \neq 24$</p> <p>$0 \cdot 0 \neq 24$</p> <p>$24 : 0 = \square$</p> <p>$\square \cdot 0 \neq 24$</p> <p>Результат подобрать невозможно.</p> <p>$0 : 0 = ?$</p> <p>$0 : 0 = 0$, так как $0 \cdot 0 = 0$;</p> <p>$0 : 0 = 5$, так как $5 \cdot 0 = 0$;</p> <p>$0 : 0 = 1000$, так как $1000 \cdot 0 = 0$</p> <p>.....</p> <p>Результатом может быть любое число — неопределенность.</p> <p>На нуль делить нельзя, так как частное либо не существует, либо не определено</p> <p>$0 : a = 0$, если $a \neq 0$.</p>

Таким образом, этот прием постраничного анализа позволяет организовать на уроке работу с текстами большого объема (более двух страниц). При этом достаточно велика степень управляющего воздействия со стороны учителя.

Построчный анализ

В тексте выбирается один ключевой фрагмент (объемом не более одного-двух абзацев), который, во-первых, содержит в себе указания на наиболее важные аспекты изучаемого материала, а во-вторых, несет эмоциональную нагрузку парадоксальности, неожиданности. На основе этого фрагмента организуется эвристическая беседа, в ходе которой раскрывается математическое содержание всего текста.

Например, в *главе 2 «Позиционные системы счисления»* таким ключевым фрагментом является описание реакции шеста на записи результатов измерения его длины разными героями.

Почему результаты «3 и 5» и «2 и 5» одобрены? Почему запись «9 и 2» вызвала возмущение? Что неверно в правильной на первый взгляд записи «5 и 4»? Что особенного в обозначении «2 и 9»? Обсуждение этих вопросов позволяет выделить основные принципы позиционной системы записи чисел.

В процессе работы с текстом *главы 7 «Сложение натуральных чисел»* прием построчного анализа можно применить к следующему фрагменту (см. с. 82 учебника):

«И тут среди общего веселья раздался рев Сниффа. Он выбрался из угла, в котором считал на пальцах, и теперь ревел: — Ну никак, ну никак у меня не получается 21 капля с правого уха Ондатра. У меня все время получается какое-то число из одних единиц».

Обсуждение, организованное на основе этого фрагмента, позволяет перенести умения выполнять сложение в десятичной системе счисления на систему с основанием 2. В результате формулируется общий принцип выполнения сложения в любой позиционной системе счисления.

Выше было показано, как с текстом *главы 19 «Деление натуральных чисел»* можно работать методом постраничного анализа. Однако для этого же материала эффективен и прием построчного анализа на основе следующих строк (см. с. 165):

«— Ух, какой ты смелый стал, стоило тебе только выучить таблицу умножения... — уже и на любое число делить можешь. А сам и не знаешь, что значит разделить!»

Выделение главного

Учащиеся самостоятельно читают текст и выбирают наиболее важные с точки зрения математического содержания предложения и абзацы. Выбранные фрагменты или выделяются непосредственно в тексте с помощью карандашных пометок и подчеркиваний, или в кратком виде фиксируются в тетради. После проведения такой работы ее результаты необходимо обсудить.

Приведем пример ученической работы по выделению главного во фрагменте текста *главы 5 «Числовой луч. Сравнение чисел»* на с. 51 учебника.

Описанный прием рекомендуется применять при организации предваряющего чтения, когда учащиеся знакомятся с новым материалом до пояснений учителя. Его можно использовать как

в классной (для фрагментов текста объемом 1—2 страницы), так и в домашней работе (для небольших по объему глав). Также выделение главного в тексте может быть предварительным этапом перед проведением постраничного анализа.

Фрагмент текста

— Числа! — воскликнул Муми-тролль. — Начинай-ка собирать числа. ✓

Хемуль улыбнулся, но, подумав, опять помрачнел:

— А где я их буду брать? У меня ни одного нет.

— А вот и есть! — засмеялся Муми-тролль. — У тебя нуль экземпляров в коллекции чисел, а нуль — это число. Начало уже есть! ✓

Хемуль опять подумал, снял свой веревочный пояс, завязал на его конце узелок и нарисовал на нем 0.

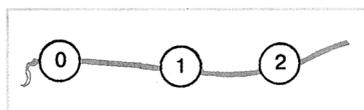
— Так, — сказал он, — а дальше?

— А сколько теперь у тебя экземпляров?

Один — это единица, а единица — это натуральное число! ✓

Хемуль завязал еще узелок с числом 1.

— Теперь у тебя два экземпляра. 2 — это следующее натуральное число. Вяжи! — скомандовал Муми-тролль.



— К одному узелку добавили один, получили два узелка: $1 + 1 = 2$.

К двум добавили один и получили три: $2 + 1 = 3$. Вяжи, чего стоишь? ✓

— Сегодня Снусмумрик разбирался с числом 29, — вставила фрёкен Снорк.

— А где его поместить? — спросил Хемуль.

29

Тут пояс сам по себе удлинился так, что число 29 завязалось на порядочном расстоянии от начала, и еще осталось место.

— Вот это да! — воскликнул совершенно счастливый Хемуль. — Значит, веревка стала волшебной и на ней поместится много чисел. Решено! Я коллекционирую числа!

— Да, ты — коллекционер натуральных чисел, — сказал Муми-тролль и пожал Хемулю лапу. ?

— У меня уже есть интересные экземпляры, — похвастался Хемуль, — например, ваше число 29.

— И вот этот экземпляр интересный, — сказала фрёкен Снорк, указывая на единицу, — 1 — самое маленькое натуральное число. !

Закладки

Берется полоска бумаги длиной чуть больше высоты страницы и шириной 3—5 см. Она накладывается вертикально рядом с текстом, и на уровне верхнего края страницы на закладке делается отметка (горизонтальная черта). В результате такая полоска-закладка превращается в «накладные поля» для выбранной страницы (номер страницы обязательно указывается на закладке). На ней ученик отмечает важные фрагменты текста и комментирует их. Все записи на закладке делаются на уровне соответствующих строк текста. Наличие горизонтальной черты, отмечающей верхний край страницы, позволяет затем учителю легко осуществлять проверку закладок по своему учебнику.

Приведем примеры закладок (см. рис.), выполненных одним и тем же учеником в начале обучения (глава 1) и по одной из последних глав (глава 22).

Мы видим, что сначала закладки отличаются излишней подробностью, в качестве поясняющих комментариев выписываются буквально фразы из текста, много внимания уделяется элементам сюжета. Однако по мере накопления опыта работы с текстом закладки постепенно становятся краткими «конспектами на полях»: выделяется только основное математическое содержание, используются самостоятельные обозначения и комментарии.

Основная дидактическая цель составления закладок — создать условия для формирования навыков осознанного чтения математических текстов.

Такой способ работы с текстом удобно использовать в качестве домашнего задания. Рекомендуется выполнить закладки по текстам глав, в которых содержится наиболее важный материал темы (после анализа этого материала в классе). Также можно использовать этот прием и как способ организации предваряющего чтения.

Учителю необходимо контролировать выполнение закладок и оценивать их как обычное домашнее задание. При этом в начале обучения желательно, кроме выставления оценки, письменно комментировать достоинства и недостатки каждой работы. Полезно предоставлять учащимся возможность доработать свои закладки.

с. 10	с. 186
псевд матрица	Ошибка?! $8,96 : 0,8 = 7$ $7 \cdot 89,6 : 8$
фрагмент	на 8 десятых простое.
Какая длина у вашей находки?	$8 : 2 = 16 : 4 =$ $= 32 : 8 = 4$
Большую нове- решку М.-м. применяла высоту в кач. мерки	$\cdot 10 \rightarrow$ золье- ное \rightarrow на 1 знак
красота	$8,96 : 0,8 = 89,6 : 8$
- Давайте мечта!	проверка умножением

Анализ по рисункам

Содержание изучаемого материала восстанавливается в процессе обсуждения приведенных в тексте иллюстраций. При этом к каждому рисунку подбирается подпись и фиксируется в тетрадь учащихся.

Приведем пример использования приема анализа по рисункам из учебника «Математика, 5. Часть 1» в рубрике «Рождение дробных чисел» на с. 59—61.

Учитель коротко пересказывает сюжетную завязку — герои отправились на рыбалку, стали измерять длину пойманных рыб с помощью мерки, с уловом Муми-тролля возникла проблема.

Внимание учащихся привлекается к первому рисунку, приведенному в тексте. Анализируя рисунок 1, формулируем проблему: длина рыбы больше двух мерок, но меньше трех («рыба есть, а длины, значит, нет»).

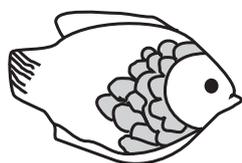


Рис. 1

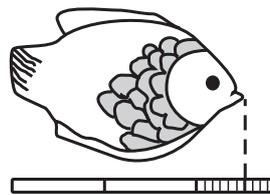


Рис. 2



Рис. 3

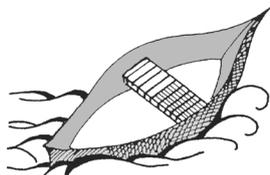


Рис. 4

Переходим к рисунку 2. Учащиеся самостоятельно объясняют, что на нем изображено. Учитель с помощью наводящих вопросов обращает внимание учеников на количество частей при делении целой мерки и на то, что все эти части равны. Обсуждаются и фиксируются в тетрадь подписи к рисункам. Например: «Длина больше двух, но меньше трех не является натуральным числом»; «Целая мерка разделилась (раздробилась) на 10 одинаковых частей. Длина рыбы — дробное число: две целых и шесть десятых мерки».

К третьему рисунку может быть сделана подпись: «Арбуз разделили на 5 равных частей: 3 пятых и 2 пятых».

Четвертый рисунок можно использовать как основу для задания: «Ответьте на вопросы: какую часть скамейки составляет одна полоска, одна клетка? Какая часть скамейки в клеточку?».

Пятый рисунок — «Изображение дробных чисел на числовом луче». После его обсуждения и фиксации подписи можно на основе этого рисунка выполнить задание: «Изобразите на числовом луче числа: 1 десятая; 5 десятых; 1 целая и 7 десятых; 3 пятых». В качестве единичного отрезка желательно взять 10 клеток.

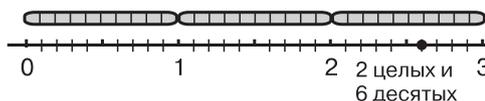


Рис. 5

Для того чтобы применить способ анализа по рисункам, необходимо, чтобы текст был в достаточной степени насыщен иллюстрациями. Использование этого способа рекомендуется в случаях, когда необходимо быстро проанализировать фрагмент текста, а это затруднительно из-за его большого объема или резкой разницы в темпе чтения между учащимися класса.

Составление вопросов к тексту

Такую форму работы рекомендуется проводить с уже знакомым учащимся текстом. Удобно предложить составить вопросы к тексту в качестве домашнего задания, но можно использовать этот прием и при работе в классе.

Приведем примеры вопросов, составленных учащимися к тексту главы 15 «Умножение натуральных чисел и десятичных дробей на 10, 100, 1000, ...» учебника «Математика, 5. Часть 1»:

Верно ли, что однозначное число и цифра — это одно и то же?

Если умножить какое-то натуральное число на 5, то какой цифрой может оканчиваться произведение?

Как умножить натуральное число на 100?

Почему не может быть верным правило: «Чтобы умножить десятичную дробь на 10, нужно приписать к ней справа один ноль»?

Что происходит с каждой цифрой числа при умножении его на 10?

Как умножить десятичную дробь на 10, 100, 1000 и т. д.?

Какие особые случаи бывают при умножении десятичной дроби на 10, 100, 1000 и т. д.?

В каком случае при умножении десятичной дроби на 1000 получится натуральное число?

Можно ли умножать натуральное число на 10, 100, 1000, ... по правилу для десятичной дроби?

Что происходит с числом, если мы переносим в нем запятую вправо? А если влево?

Как можно сказать по-другому: «Умножаем число на 10»?

Составленные вопросы необходимо обязательно проверить как обычное домашнее задание. Желательно дать ученикам возможность задать их на уроке: если вопрос корректен, на него отвечает кто-либо из учеников по выбору учителя или задающего вопрос ученика; если формулировка неточна, ее исправляют в процессе обсуждения. Можно также провести письменный теоретический опрос (диктант), составленный из наиболее удачных вопросов, сформулированных учащимися.

Подбор заголовка к тексту

Учитель указывает границы небольшого фрагмента текста (1—2 абзаца), и учащиеся предлагают варианты заголовков для него. После обсуждения в тетрадях фиксируются 1—2 наиболее удачных заголовка. Такой прием позволяет подготовить учащихся к использованию более сложных способов работы с текстом: составлению плана, тезированию, конспектированию.

Составление тематического словаря

Тематический словарь можно постепенно пополнять в течение всего процесса изучения темы «Натуральные числа и десятичные дроби» или составить на этапе заключительного повторения. В него должны войти определения или примеры с пояснениями для всех ключевых понятий курса, основные правила и алгоритмы.

Такая форма работы с текстом позволяет организовать повторение и сформировать умения искать информацию в текстах большого объема.

Составление предметного указателя

Этот прием анализа текста рекомендуется использовать на заключительных этапах работы с учебником. Прежде всего необходимо сформировать список ключевых терминов в изученном материале, обсудив его вместе с учащимися.

Приведем примерный список терминов для учебника «Математика, 5. Часть 1»: алгоритм, буквенное выражение, вычитаемое, вычитание, деление, делимое, делитель, десятичная дробь, дециметр, единица, класс, метр, миллиметр, множитель, натуральное число, нуль, объем, округление, переместительный закон сложения, переместительный закон умножения, позиционная система счисления, площадь, произведение, разряд, распределительный закон умножения относительно сложения, сантиметр, слагаемое, сложение, сочетательный закон сложения, сочетательный закон умножения, сравнение, сумма, счеты, таблица разрядов, уменьшаемое, умножение, уравнение, цифра, частное, числовое выражение, числовой луч.

Затем эти термины распределяются между учащимися (по 2–4 каждому).

Задача составления предметного указателя (списка терминов с указанием страниц учебника, на которых они упоминаются) требует обсуждения стратегии ее решения.

Можно достичь результата, если просмотреть весь учебник страница за страницей. Однако такой способ явно требует очень больших временных затрат.

Более эффективен следующий подход: сначала выбрать главы, в тексте которых может упоминаться определенный термин, и только их просмотреть внимательно. Выбор для конкретного термина подходящих глав учебника является сам по себе очень полезным заданием. Его выполнение позволяет создать условия для установления связей внутри изученного материала, что дает возможность формировать математические знания учащихся в системе, а не фрагментарно.

Поиск конкретного термина в тексте уже выбранной главы также представляет собой самостоятельный методический прием. Он способствует формированию у учащихся умений осуществлять своеобразное «сканирование» текста: быстрый просмотр с узкой концентрацией внимания только на заданной информации.

Путь к алгоритму самостоятельного чтения

(Е. В. Лопаткина)

Материал в учебно-методическом комплекте Э. Г. Гельфман и др. представлен в необычном для учебника математики контексте. Особенно это бросается в глаза в учебных книгах для 5—6 классов. Математическая информация «растворена» в жизни семейства Муми-троллей, замешана на приключениях Буратино, странствиях Ивана-Царевича.

У меня появилась гипотеза о том, что тексты, представленные в форме диалога героев — носителей определенных психологических функций, дадут возможность сформировать у учащихся умение извлекать информацию из страниц учебника, осмысливать, обрабатывать ее и в конце концов конструировать собственные математические учебные тексты. И, мне кажется, я нашла подтверждение этой гипотезы, проводя от урока к уроку работу по формированию у детей умения самостоятельно читать учебники, т. е. работу по формированию одного из базовых учебных умений — умения «добывать» знания со страниц книги и осваивать эти знания, делать их своим внутренним достоянием.

Приведу фрагмент урока по учебнику «Математика, 5. Часть 1», на котором мы учились работать с закладками.

Учитель. Откройте учебник на с. 92, приготовьте ваши закладки. Займемся постраничным анализом текста. Будем обсуждать, сопоставлять ваши записи, дорабатывать их. Пожалуйста, ваши предложения по тексту с. 92. Что вы отметили? Как вы это сделали? Алена!

Алена. Вот тут... примеры-столбики...

Это Муми-тролль нашел задачу Муми-папы:

«Выполните сложение десятичных дробей.

Рассмотрите запись десятичных дробей при сложении их столбиком».

Учитель. Как вы думаете, почему Алена именно этот кусочек отметила?

Дима. Потому что, мне кажется, тут начинается новая тема.

Учитель. Согласна с этим. Предлагаю записать в тетради тему урока «Сложение десятичных дробей». Что вы отметили в тексте дальше?

Катя. Я отметила, что у Муми-тролля и Снусмумрика ответы совпали.

Учитель. Как вы думаете, почему удалось выполнить сложение десятичных дробей? Ведь правила они не знали.

Алена. Примеры записаны в столбик. Они складывали сотые с сотыми, десятые с десятками и т. д.

Учитель. Что же было дальше?

Сереза. У всех получились разные результаты.

Катя. Сереза пропустил один момент. Снорк предложил задачу. Я записала на закладке: «Задача о сложении».

Вера. Я написала: «Зачем нужно сложение десятичных дробей?»

- Экскурсия по книге — пролистывание, разглядывание картинок, знакомство с оглавлением и т. д.
- Определение цели чтения, вида чтения, способа переработки информации, уровня работы с текстом.
- Прогноз содержания параграфа, главы, книги с помощью заголовков.

Во время чтения текста

- Постраничный анализ текста.
- Деление текста на смысловые части.
- Выделение главного в прочитанном, основных мыслей в тексте.
- Выбор ключевых слов, фраз, словосочетаний.
- Выбор из текста незнакомых слов, словосочетаний и выяснение их значений.
- Выбор слов-сигналов, обращающих внимание на то, что нужно запомнить.
- Составление плана главы.
- Составление вопросов к тексту.
- Поиск ответов на поставленные вопросы.
- Чтение про себя.
- Чтение по ролям.
- Чтение вслух.
- Соотнесение собственной точки зрения на поставленную проблему с текстом учебника.
- Подтверждение основных положений текста собственными примерами.
- Работа в парах по разбору обоснования основных утверждений и доказательства.

После прочтения текста

- Поиск дополнительной литературы по изучаемой теме.
- Составление заданий, аналогичных тем, которые встретились в тексте.
- Пересказ содержания от собственного имени или от имени одного из героев.
- Составление схем, рисунков, планов, конспектов, словарей, алфавитных указателей, рефератов, реклам, антиреклам и т. д.
- Составление контрольных вопросов к прочитанной книге для следующих читателей.
- Восстановление текста по рисункам.
- Придумывание своих заголовков к тексту.
- Написание рецензий к выбранному фрагменту книги.

Приложения

Приложение 1

Планирование учебного материала. Контрольные работы

Математика, 5. Часть 1. Натуральные числа и десятичные дроби

Математика, 5. Часть 2. Положительные и отрицательные числа

Номер темы	Тема	Количество часов	
		5 ч в неделю	6 ч в неделю
	Натуральные числа и десятичные дроби	130	156
1	Позиционные системы счисления	7	8
2	<i>Контрольная работа № 1</i>	1	1
3	Десятичная система счисления	5	6
4	Числовой луч и сравнение чисел	4	5
5	Десятичные дроби	6	7
6	Округление чисел	3	4
7	<i>Контрольная работа № 2</i>	1	1
8	Сложение натуральных чисел	3	4
9	Об алгоритмах	2	3
10	Сложение десятичных дробей	4	5
11	Переместительный и сочетательный законы сложения	4	5
12	Вычитание натуральных чисел	4	5
13	Вычитание десятичных дробей	4	5
14	Математические выражения и уравнения	5	6
15	<i>Контрольная работа № 3</i>	1	1
16	Умножение натуральных чисел	3	4
17	Умножение многозначного числа и десятичной дроби на однозначное число	5	6

Продолжение

Номер темы	Тема	Количество часов	
		5 ч в неделю	6 ч в неделю
18	Умножение натуральных чисел и десятичных дробей на 10, 100, 1000, ...	3	4
19	Умножение натуральных чисел и десятичных дробей на круглое число	3	4
20	Умножение натуральных чисел и десятичных дробей на многозначное натуральное число	4	5
21	Умножение десятичных дробей	6	7
22	<i>Контрольная работа № 4</i>	1	1
23	Деление натуральных чисел	3	4
24	Деление многозначных чисел и десятичных дробей на однозначное число	5	6
25	Деление многозначных чисел и десятичных дробей на многозначное число	5	6
26	Деление на десятичную дробь	6	8
27	<i>Контрольная работа № 5</i>	1	1
28	Среднее арифметическое	3	4
29	Все действия с десятичными дробями	7	8
30	<i>Контрольная работа № 6</i>	1	1
31	Решение задач	19	20
	Положительные и отрицательные числа	40	48
32	Знакомство с целыми числами	2	3
33	Координатная прямая	2	3
34	Противоположные числа	2	3
35	Модуль целого числа	6	7
36	Сравнение целых чисел	4	5
37	Сложение целых чисел	5	6
38	Вычитание целых чисел	5	6
39	<i>Контрольная работа № 7</i>	1	1
40	Числовые выражения, содержащие сложение и вычитание целых чисел	4	5
41	<i>Повторение</i>	9	9
42	<i>Контрольная работа № 8</i>	1	1
	Итого	170	204

175

Контрольная работа № 1

(Материалы для проведения входного контроля)

1. Выполните действия:

а) $50\,308 + 499$; б) $70\,000 - 1992$; в) $502 \cdot 106$; г) $550\,250 : 105$.
Расположите результаты в порядке возрастания.

2. Найдите значение выражения:

а) $17 \cdot 25 + 70 \cdot 25 + 25 \cdot 13$; б) $100 : (10 - 8) \cdot 2 + 98$;

в) $237 \cdot 64 + 63 \cdot 238 + 237 \cdot 63$

3. Решите уравнение:

а) $3 \cdot x = 341$; б) $31 + x = 341$; в) $523 - x = 77$;

г) $x - 523 = 77$; д) $9 \cdot x + 35 = 458$.

4. 1) Используя все четыре цифры: 0, 1, 2, 3, запишите наименьшее из возможных четырехзначных чисел.

2) Увеличьте полученное число в 10 раз.

5. Вычислите:

а) $12 \text{ ц} + 3 \text{ т} 150 \text{ кг}$; б) $8 \text{ м} - 3 \text{ м} 4 \text{ дм} 5 \text{ см}$;

в) $20 \text{ мин} + 1 \text{ ч} 45 \text{ мин}$.

6. Какие цифры можно подставить вместо звездочек, чтобы получить верные неравенства:

а) $12\,789 < 127 * 8$; б) $53 * 24 > 53\,240$?

7. Ширина прямоугольника 9 см, а длина 13 см.

а) Найдите периметр и площадь этого прямоугольника.

б) Найдите площадь квадрата, имеющего такой же периметр, как и периметр прямоугольника.

8. Допустимая скорость на трассе 60 км/ч. Какой из водителей превысил скорость, если водитель грузовика утверждает, что проехал 187 км за 3 ч, а водитель автобуса, что проехал 238 км за 4 ч?

9. Решите задачу.

480 кг черешни и 870 кг вишни разложили в ящики по одинаковому количеству килограммов в каждый. Для вишни потребовалось на 26 ящиков больше, чем для черешни. Сколько потребовалось ящиков для вишни и черешни?

10. Пирог разрезали на 10 равных частей и 3 части съели. Какая часть пирога осталась?

11. Сумму чисел 206 и 198 уменьшили в 2 раза, затем результат увеличили на 2. Какое число получилось?

Контрольная работа № 2

1 Вариант

1. Сравните числа:

а) 20,001 и 20,01; б) 5 и 4,999; в) 0,219 и 0,2461.

176

2. Выразите:

а) в метрах: 35 см; 4 м 7 см 3 мм; б) в центнерах: 328 кг; 3 ц 4 кг.

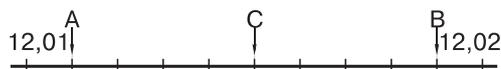
3. Округлите число:

а) 41,234 до десятых; б) 0,6035 до сотых;
в) 1,5388 до тысячных; г) 18,32 до десятков.

4. Изобразите числовой луч, приняв за единичный отрезок 10 клеток.

Отметьте на нем точки: $A(0, 1)$, $B(1, 6)$, $C(0, 5)$.

5. Укажите координаты точек A , B , C .



6. Найдите число, если известно, что:

- а) на числовом луче оно находится между точками с координатами 1 и 2;
- б) в его записи содержится два знака после запятой;
- в) цифра 1 встречается в его записи два раза;
- г) при увеличении в два раза числа, записанного в разряде сотых искомого числа, получится наименьшее двузначное число.

2 Вариант

1. Сравните числа:

а) 0,8 и 0,704; б) 2,99 и 3; в) 17,02 и 17,002.

2. Выразите:

а) в дециметрах: 93 мм; 8 дм 5 см 3 мм;
б) в килограммах: 328 г; 3 кг 72 г.

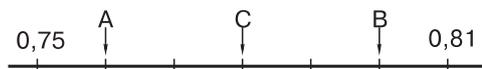
3. Округлите число:

а) 0,3804 до десятых; б) 20,3516 до сотых;
в) 1,3505 до тысячных; г) 19,53 до десятков.

4. Изобразите числовой луч, приняв за единичный отрезок 10 клеток.

Отметьте на нем точки: $A(0, 2)$, $B(1, 7)$, $C(0, 9)$.

5. Укажите координаты точек A , B , C .



6. Найдите число, если известно, что:

- а) на числовом луче оно находится между точками с координатами 2 и 3;
- б) в его записи содержится два знака после запятой;
- в) цифра 2 встречается в его записи два раза;
- г) при увеличении в два раза числа, записанного в разряде десятых искомого числа, получится наименьшее двузначное число.

Контрольная работа № 3

1 Вариант

1. Выполните действия:

- а) $647\,895 + 17\,534$; б) $34\,259 - 5481$; в) $135,89 + 587,1$;
г) $765 - 456,76$; д) $657,3 + (123 - 56,57)$.

Полученные числа расположите в порядке возрастания.

2. Найдите неизвестное уменьшаемое или вычитаемое:

- а) $125 - x = 124,937$; б) $x - 11,54 = 0,368$.

Найденное значение неизвестного округлите до сотых.

3. В первый день туристы прошли 10,5 км, во второй — на 3,8 км больше. Путь, пройденный во второй день, был на 5,4 км больше, чем путь, пройденный в третий день. Какова длина туристического маршрута?

4. Найдите значение числового выражения:

$$13,1 + 9,25 + 4,9 - 3,15.$$

5. Как изменится сумма, если одно слагаемое уменьшится, а другое увеличится на 5,8?

6. Вставьте в квадратики цифры 4, 5, 6, 7 так, чтобы получилось верное равенство:

$$\square \square, \square - 0, \square = 55,7.$$

2 Вариант

1. Выполните действия:

- а) $576\,988 + 23\,456$; б) $76\,455 - 1278$; в) $345,2 + 167,34$;
г) $587 - 139,8$; д) $345,6 - (78 + 151,3)$.

Расположите полученные числа в порядке возрастания.

2. Найдите неизвестное слагаемое или вычитаемое:

- а) $10 - x = 0,534$; б) $x + 19,478 = 23,01$.

Найденное значение неизвестного округлите до сотых.

3. За первый час машина проехала 67,5 км. Это на 14,6 км больше, чем за второй час. Известно, что за третий час машина проехала на 19,5 км больше, чем за второй. Какое расстояние машина проехала за третий час?

4. Найдите значение числового выражения:

$$10 + 3,857 - 3,9 + 0,143.$$

5. Как изменится сумма, если одно слагаемое уменьшить на 8,5, а другое увеличить на 3,8?

6. Вставьте в квадратики знаки арифметических действий так, чтобы получилось верное равенство:

$$8,7 \square 5,6 \square (4,3 \square 1,2) = 0.$$

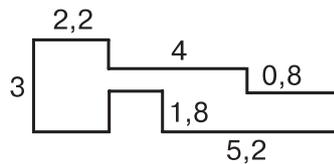
Контрольная работа № 4

1 Вариант

- Вычислите:
а) $6,5 \cdot 32$; б) $13,42 \cdot 1000$; в) $6,5 \cdot 0,003$; г) $30,207 \cdot 1,08$.
- Найдите значение выражения $2,8x$ при $x = 1,35$ и $x = 1$.
- Найдите значение выражения: $9,3 \cdot 17,1 + 18,6 \cdot 7,4$.
- Как и на сколько изменится площадь прямоугольного поля длиной $2,35$ км и шириной $0,82$ км, если длину уменьшить на 300 м, а ширину увеличить на 300 м?
- Вставьте в квадратики знаки арифметических действий так, чтобы получилось верное равенство:

$$2,5 \square 3,4 \square 6,2 = 23,58.$$

- Найдите периметр фигуры, составленной из прямоугольников.

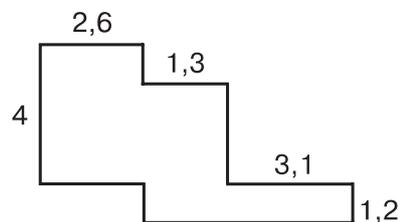


2 Вариант

- Вычислите:
а) $5,8 \cdot 45$; б) $23,7 \cdot 100$; в) $0,75 \cdot 0,09$; г) $50,403 \cdot 2,03$.
- Найдите значение выражения $3,4x$ при $x = 2,05$ и $x = 0$.
- Найдите значение выражения: $37,5 \cdot 1,7 + 1,45 \cdot 0,67$.
- Как и на сколько изменится площадь прямоугольника длиной $35,7$ см и шириной $0,98$ см, если его длину уменьшить на 125 мм, а ширину увеличить на 125 мм?
- Вставьте в квадратики знаки арифметических действий так, чтобы получилось верное равенство:

$$0,35 \square 9,4 \square 2,8 = 0,49.$$

- Найдите периметр фигуры, составленной из прямоугольников.



Контрольная работа № 5

1 Вариант

1. Вычислите:

а) $2436 : 29$; б) $24,816 : 12$; в) $14,4 : 0,12$; г) $68,1681 : 2,27$.

2. Выполните действия: $10 : (4,2 - 3,95)$.

3. Найдите неизвестный множитель:

а) $0,1 \cdot x = 12,3$; б) $x \cdot 0,042 = 235,2$.

4. Длина грядки с земляникой 1,5 м, а клубничной грядки 2,4 м. Две грядки занимают площадь $3,84 \text{ м}^2$. Какова ширина клубничной грядки, если ширина грядки с земляникой 0,56 м?

5. Длина прыжка собаки равна 1,6 м, и она делает 4 прыжка в секунду, а кошка преодолевает расстояние в 64 м за 12,5 с. У какого из животных скорость больше?

6. Расшифруйте запись, в которой одинаковыми буквами обозначены одинаковые цифры:

$$\begin{array}{r} + B, И A \\ A, И B \\ \hline И, B A \end{array}$$

2 Вариант

1. Вычислите:

а) $2231 : 23$; б) $1613,56 : 107$; в) $12,5 : 0,25$; г) $70,7765 : 3,53$.

2. Выполните действия: $10,829 : (3,31 + 3,06)$.

3. Найдите неизвестный множитель:

а) $0,01 \cdot x = 49,83$; б) $x \cdot 0,41 = 209,1$.

4. Участок земли, отведенный под розарий, имеет форму прямоугольника площадью $47,38 \text{ м}^2$, его ширина 2,3 м. Какую площадь будет иметь розарий, если его ширину увеличить до 4,5 м, оставив длину участка без изменений?

5. Чтобы преодолеть 60 м, зайцу надо сделать 50 прыжков. Кто быстрее преодолеет это расстояние — собака или заяц, если скорость собаки 3 м в секунду, а заяц делает в секунду 2,5 прыжка?

6. Расшифруйте запись, в которой одинаковыми буквами обозначены одинаковые цифры:

$$\begin{array}{r} + C, И P \\ P, И C \\ \hline И, P C \end{array}$$

Контрольная работа № 6

1 Вариант

1. Найдите среднее арифметическое чисел: 100,5; 4,03; 2; 0,105; 0.

2. Поезд шел 3 ч со скоростью 86 км/ч и 2 ч со скоростью 92 км/ч. Какова средняя скорость поезда на всем пути?

3. Найдите значение числового выражения:

$$2,32 \cdot 0,009 + (0,1 - 0,091) \cdot 4,68.$$

4. Если неизвестное число умножить на 0,25 и из произведения вычесть 0,5, то получится 1. Найдите это число.

5. Используя знаки арифметических действий и числа 6; 0,5; 0,01, составьте числовое выражение, значение которого равно 300.

6. Скорость лодки в стоячей воде 10 км/ч, скорость течения реки 2 км/ч. Расстояние между причалами 48 км. За какое время лодка может пройти это расстояние?

2 Вариант

1. Найдите среднее арифметическое чисел: 23,7; 13,5; 0; 103,3; 2,05.

2. Катер шел по озеру 4 ч со скоростью 28,7 км/ч и еще 3 ч со скоростью 27,3 км/ч. Найдите среднюю скорость катера.

3. Найдите значение числового выражения:

$$1,71 \cdot 0,018 + (3 - 2,982) \cdot 2,29.$$

4. Если к неизвестному числу прибавить 2,5, сумму умножить на 0,4, то получится 3. Найдите это число.

5. Используя знаки арифметических действий и числа 8; 0,5; 0,02, составьте числовое выражение, значение которого равно 200.

6. Скорость лодки в стоячей воде 8 км/ч, скорость течения реки 2 км/ч. Расстояние между причалами 36 км. За какое время лодка может пройти это расстояние?

Контрольная работа № 7

1 Вариант

1. Отметьте на координатной прямой точки $D(5)$, $E(-3)$, $M(4,5)$, $N(-4,5)$ и $C(-1)$. Какие из этих точек имеют противоположные координаты?

2. Сравните числа: а) 58 и -51 ; б) -167 и -154 ; в) $-7,6$ и $-7,06$.

3. Отметьте на координатной прямой точку $A(-4)$, приняв за единичный отрезок длину двух клеток тетради. Отметьте на этой прямой точки B , C , M и N , если M правее точки A на 6 клеток, N правее точки A на 8 клеток, C – середина отрезка MN и точка B правее точки C на 10 клеток. Найдите координаты точек A , B , C , M и N .

4. Расположите числа 7,6; $-8,9$; 8,2; $-7,7$; 0,3; 0; $-0,1$

а) в порядке возрастания; б) в порядке возрастания модулей.

5. Найдите значение выражения:

а) $|-7,6| + |-4,7|$; б) $|-3,84| - |1,97|$; в) $|7,14| : |-2,1|$.

6. Запишите все целые числа, которые удовлетворяют одновременно двум неравенствам: $-8 < x < 3$ и $-3 < x < 4$.



2 Вариант

1. Отметьте на координатной прямой точки $M(-5)$, $B(2,5)$, $A(-1,5)$, $N(3)$ и $C(-2,5)$. Какие из этих точек имеют противоположные координаты?
2. Сравните числа: а) -83 и -87 ; б) 13 и -167 ; в) $-8,03$ и $-8,3$.
3. Отметьте на координатной прямой точку $B(6)$, приняв за единичный отрезок длину двух клеток тетради. Отметьте на этой прямой точки K , C , M и N , если K левее точки B на 8 клеток, C – середина отрезка KB , M – середина отрезка KC , а N правее точки C на 6 клеток. Найдите координаты точек A , B , C , M и N .
4. Расположите числа $3,8$; $-5,8$; $4,6$; $-3,9$; $0,5$; 0 ; $-0,2$ а) в порядке убывания; б) в порядке убывания модулей.
5. Найдите значение выражения:
а) $|-8,3| + |-2,9|$; б) $|5,75| - |-2,38|$; в) $|-2,73| : |1,3|$.
6. Запишите все целые числа, которые удовлетворяют одновременно двум неравенствам: $-5 < x < 4$ и $-2 < x < 7$.

Контрольная работа № 8

1 Вариант

1. Найдите значение числового выражения:
 $1,03 \cdot (42,114 : 0,3 - 112,08) + 1,261$.
2. Решите уравнение $(2,4x + 5,6) \cdot 1,2 = 13,92$.
3. Найдите сумму трех чисел, если известно, что первое число 25, второе в 2,3 больше первого, а третье на 8,2 больше второго. Составьте краткую запись текста задачи и ответьте на вопрос задачи.
4. Вычислите с использованием свойств арифметических действий:
 $(47,05 : 5 - 4) \cdot 0,5 + 0,5 \cdot (5,9 - 5,9 \cdot 0,9)$.
5. Найдите два числа, зная, что первое число больше второго на 9 единиц и в 9 раз.
6. Расстояние между двумя пешеходами 15 км, скорость движения первого пешехода 3,6 км/ч, а второго 4,2 км/ч. Какое расстояние будет между пешеходами через 1 ч, если они идут:
а) навстречу друг другу;
б) в противоположных направлениях;
в) в одном и том же направлении?

2 Вариант

1. Найдите значение числового выражения:
 $1,02 \cdot (3,785 + 1,217 : 0,2) - 0,6434$.



2. Решите уравнение $(3,6x + 2,4) \cdot 1,8 = 20,52$.
3. Найдите сумму трех чисел, если известно, что первое число 23, второе в 3,5 больше первого, а третье на 5,3 больше второго. Составьте краткую запись текста задачи и ответьте на вопрос задачи.
4. Вычислите с использованием свойств арифметических действий:
 $7,5 \cdot (5,1 - 5,1 \cdot 0,8) + 7,5 \cdot (8,45 - 8,45 \cdot 0,6)$.
5. Разность двух чисел равна 0,63, а частное от деления большего числа на меньшее равно 10. Найдите эти числа.
6. Расстояние между двумя пешеходами 20 км, скорость движения первого пешехода 4,5 км/ч, а второго 3,9 км/ч. Какое расстояние будет между пешеходами через 2 ч, если они идут:
 а) навстречу друг другу;
 б) в противоположных направлениях;
 в) в одном и том же направлении?

Математика, 5—6. Наглядная геометрия

Номер темы	Тема	Количество часов
		1 ч в неделю
	Введение. Поиск геометрических свойств	9
1	Предметы и геометрические фигуры	2
2	Важные признаки геометрических фигур	2
3	Действия с различными конструкциями	3
4	Развертки	2
	I. Начала геометрии: простейшие геометрические задачи	25
	Глава I. Отрезок и другие геометрические фигуры	7
1	Отрезок, прямая, луч — Точки и отрезки — Прямая и луч. Дополнительные лучи	1
2	Веселые минутки на уроках геометрии: графические диктанты и... координаты — Точки и отрезки — элементы графических диктантов — Точки, шкалы и координаты — Координаты и рисунки из отрезков	2
3	Исследование плоскости и заполнение пространства — Плоскость и ее особенности — Куб и конструкции из кубиков	2

Продолжение

Номер темы	Тема	Количество часов
		1 ч в неделю
4	Действия с отрезками — Сравнение отрезков — Измерение отрезков — «Пентамино» и рисунки из отрезков	2
	Контрольная работа № 1 (за I полугодие 5 класса)	1
Глава II. Окружность и ее применение		3
5	Окружность и круг. Конструкции и виды — Окружность и ее элементы. Круг — Геометрические конструкции из точек, отрезков, окружностей — Конструкции из шашек и их виды	2
6	Отрезки и окружности на узорах — Кружево и вышивка на уроках геометрии — Математическое вышивание	1
Глава III. Углы		7
7	Угол. Сравнение углов — Угол. Смежные и вертикальные углы — Как сравнить два угла	2
8	Измерение углов — Как измерить угол — Задачи на определение градусной меры угла — Задача нахождения суммы углов треугольника — Задачи на вычисление суммы углов многоугольника	3
9	Многоугольники и развертки — Прямоугольники и развертки — Правильные многоугольники — Построение правильных многоугольников с помощью циркуля и линейки — Построение разверток	2
Глава IV. Площадь и объем		6
10	Сравнение рисунков на странице	1
11	Площадь — Измерение площади. Площадь многоугольника — Площадь прямоугольника	1
12	Объем. Объем прямоугольного параллелепипеда — Измерение объема — Объем и конструкции из кубиков — Объем прямоугольного параллелепипеда — О размерности геометрических фигур	1

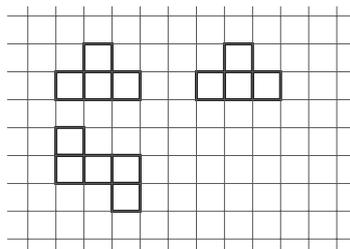
Продолжение

Номер темы	Тема	Количество часов
		1 ч в неделю
13	Задачи на нахождение площади и объема	3
	Контрольная работа № 2 (за II полугодие 5 класса)	1
	Итого	34

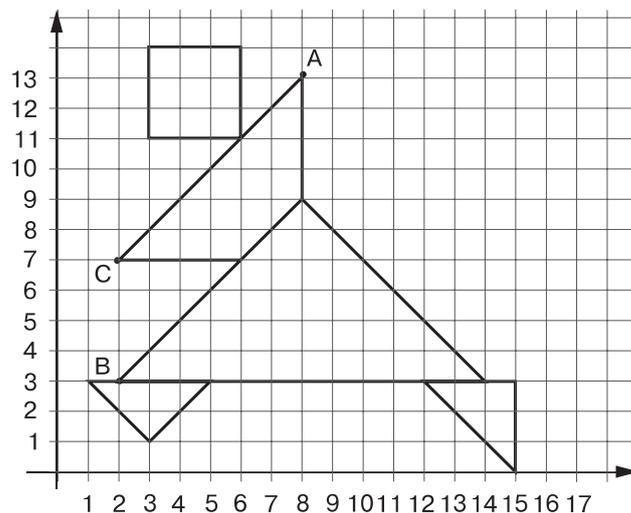
Контрольная работа № 1

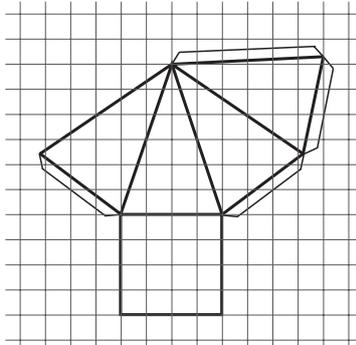
1 Вариант

1. Укажите, из скольких кубиков составлены конструкции, три вида которых — вид спереди, вид сверху, вид слева — указаны на чертеже.



2. Выделите на чертеже семь частей квадрата «Танграм». Запишите координаты отмеченных точек A, B, C.



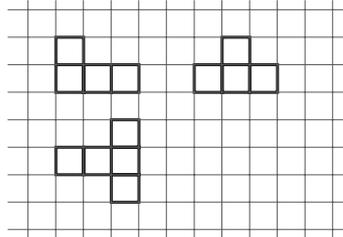


3. Используя развертку поверхности четырехугольной пирамиды, изображенной на рисунке, найдите сумму длин всех ребер этой пирамиды.

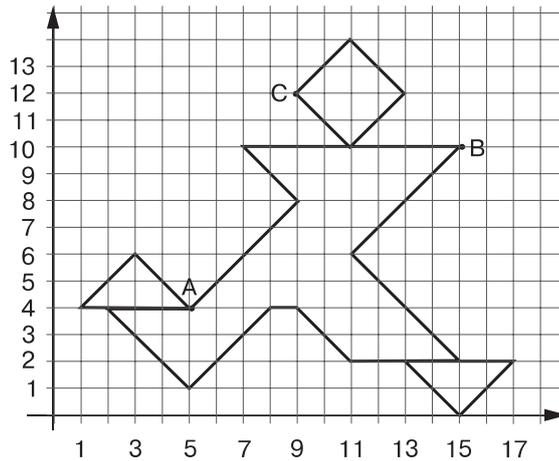
4. Точки A , B , C лежат на одной прямой, причем точки B и C принадлежат разным лучам с началом в точке A . Найдите длину отрезка AB , если расстояние от точки B до точки C равно $8,2$ см, а от точки A до точки C — 37 мм. Постройте отрезок AB .

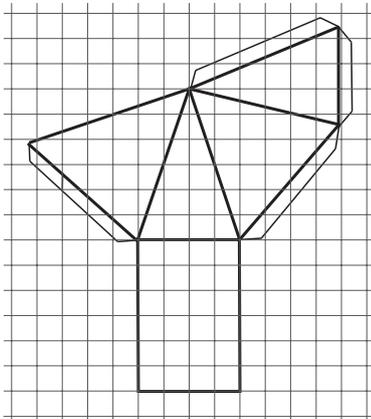
2 Вариант

1. Укажите, из скольких кубиков составлены конструкции, три вида которых — вид спереди, вид сверху, вид слева — указаны на чертеже.



2. Выделите на чертеже семь частей квадрата «Танграм». Запишите координаты отмеченных точек A , B , C .





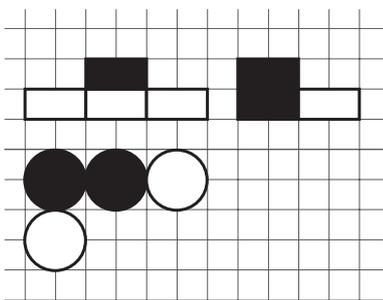
3. Используя развертку поверхности четырехугольной пирамиды, изображенной на рисунке, найдите сумму длин всех ребер этой пирамиды.

4. Точки A , B , C лежат на одной прямой, причем точки A и B принадлежат одному лучу с началом в точке C . Найдите длину отрезка AB , если расстояние между точками A и C равно $8,5$ см, а между точками B и C — 23 мм. Постройте отрезок AB .

Контрольная работа № 2

1 Вариант

1. Зная три вида конструкции из шашек (см. рис.), запишите, из скольких черных и скольких белых шашек она составлена.



2. Отрезок AB , равный 9 см, разделен точками C и D на три равные части так, что точка D лежит между точками C и B . Постройте две окружности, одна из которых имеет центр в точке C и проходит через точку A , а другая — центр в точке D и проходит через точку B . Обозначьте точки пересечения этих окружностей через M и N и найдите сумму длин всех сторон (периметр) четырехугольника $CMDN$.

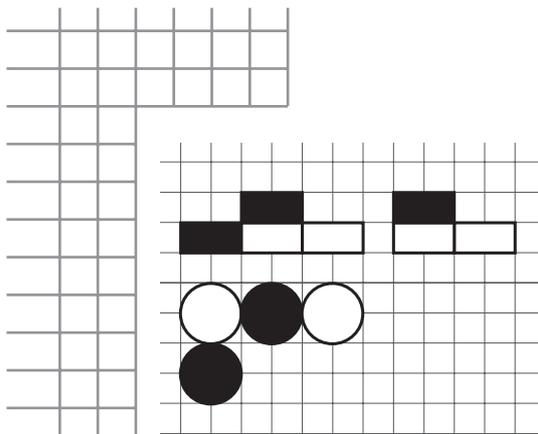
3. Между сторонами угла ABC , равного 120° , проходит луч BK так, что угол ABK в три раза меньше угла CBK . Найдите угол KBC .

4. Найдите сумму площадей всех граней прямоугольного параллелепипеда, в основании которого лежит квадрат со стороной 3 см, если известно, что объем прямоугольного параллелепипеда равен объему куба с ребром 6 см.

2 Вариант

1. Зная три вида конструкции из шашек (см. рис.), запишите, из скольких черных и скольких белых шашек она составлена.

187



2. Отрезок AB , равный 9 см, разделен точками C и D на три равные части так, что точка D лежит между точками A и C . Постройте две окружности, одна из которых имеет центр в точке C и проходит через точку B , а другая — центр в точке D и проходит через точку A . Обозначьте точки пересечения этих окружностей через M и N и найдите сумму длин всех сторон

(периметр) четырехугольника $CMDN$.

3. Между сторонами угла ABC , равного 120° , проходит луч BK так, что угол ABK в два раза больше угла CBK . Найдите угол KBC .

4. Найдите сумму площадей всех граней куба, если известно, что его объем равен объему прямоугольного параллелепипеда с высотой 128 см и в основании которого лежит квадрат со стороной 2 см.

Приложение 2

О компьютерной поддержке курса «Математика, 5» серии «МПИ»

(Л. А. Шевцова, В. А. Панчищина)

Компьютерные программы разного назначения (обучающие, контролирующие, тренинговые) в настоящее время активно используются при изучении математики. Их применение позволяет активизировать процесс обучения, осуществлять индивидуальный подход к учащимся, развивать их самостоятельность.

В настоящее время разрабатывается пакет современных компьютерных программ, предназначенный для развития вычислительных навыков при работе с натуральными числами, десятичными и обыкновенными дробями. По данным программам первой версии в течение ряда лет (с 1995 г.) работали и работают многие томские и новосибирские школы, оценив положительно использование программ в учебном процессе. Работа с ними позволяет учащимся самостоятельно, с учетом своих индивидуальных возможностей, в доступной и интересной форме развивать вычислительные навыки, а учителю организовывать обучение с уменьшением временных затрат на качественное освоение данного материала. Использование программ в обучении позволяет подготовить учащихся к тестированию, развивает у них навыки самоконтроля и самообучения. Программы используются на уроках, во внеурочной деятельности, при домашнем обучении.

Новая версия данного пакета разрабатывается с использованием современных WEB-технологий (Flash, PHP, HTML). Реализо-

вана первая программа данного пакета «Натуральные числа и десятичные дроби».

Основные подходы к построению всех программ данного пакета:

- Работа с любым действием над числами предлагается трех видов: обучение, тренировка, контроль. Для некоторых действий дополнительно предлагается игра.
- В обучении демонстрируется алгоритм выполнения данного действия с необходимыми пояснениями на примерах.
- Тренировочные упражнения ученик может выполнять в двух режимах: самостоятельно или с пошаговой подсказкой. Во время тренировки есть доступ к теоретическому материалу.
- Тренировочные упражнения и контрольные работы имеют три уровня сложности.
- При формировании примеров во всех видах работы не используются числовые константы: все числа по заданным критериям генерируются внутри программы.
- В тренировке нет ограничения на количество примеров, выход из тренировки по желанию ученика.
- В контрольной работе предусмотрены только оценки «4» и «5», в случае получения более низкого результата предлагается повторить обучение и повторно сделать контрольную работу.

В настоящее время программа реализована для индивидуальных пользователей, предусматривается модификация программы для локальной сети.

Версия для школьной локальной сети предполагает установку программы на сервере и работу в режиме «клиент — сервер» с учебных мест. В базе данных в виде журнала будут сохраняться подробные результаты работы учащихся.

Программа «Натуральные числа и десятичные дроби» помогает ребенку развить вычислительные навыки, овладеть техникой выполнения действий над натуральными числами и десятичными дробями с учетом его индивидуальных особенностей.

Проектом «МПИ» предусмотрена компьютерная поддержка курса «Наглядная геометрия». Предпочтение отдается темам, в которых преобладает пространственный аспект геометрической деятельности школьников. Реализация такого учебного материала в компьютерной программе позволяет осуществлять гибкое управление действиями школьников, не подавляя их инициативу и самостоятельность.

Список рекомендуемой литературы

- Гельфман Э. Г. и др. Психологические аспекты подготовки к усвоению курса алгебры в 5—6 классах // Я иду на урок математики: 5 кл.: кн. для учителя. — М.: Изд-во «Первое сентября», 2001.
- Обогащающая модель в проекте МПИ: Проблемы, сомнения, открытия: метод, указания: кн. для учителя / Э. Г. Гельфман, Л. Н. Демидова, Е. И. Жилина и др. — 2-е изд. — Томск: Изд-во Томского ун-та, 2002.
- Гельфман Э. Г. Психодидактика школьного учебника: Задачи интеллектуального воспитания учащихся / Э. Г. Гельфман, М. А. Холодная. — СПб.: Питер, 2006.
- Дидактика математики: Сегодня и завтра: материалы школы-семинара «Мастерство учителя в психологически ориентированных моделях обучения». — Томск: Изд-во Томского ун-та, 2001.
- Концепция и программа проекта «Математика. Психология. Интеллект»: Математика: 5—9 кл. — Томск: Изд-во Томского ун-та, 1999.
- Панчищина В. А. Обогащающая модель в проекте МПИ: Организация работы на уроках геометрии: метод. указания: кн. для учителя. — Томск: Изд-во Томского ун-та, 2001. — Вып. 2.
- Пустынникова А. М. Обогащающее повторение: учеб. пособие / А. М. Пустынникова, Н. Ю. Лизура, Т. А. Сазанова. — Томск: Оптимум, 2004.
- Росошек С. К. Тесты по математике для учащихся 5—9 классов средней школы, обучающихся по программе МПИ / Под ред. Э. Г. Гельфман. — Томск: Изд-во Томского ун-та, 2003.
- Уроки математики в 6 классе: Книга для учителя / Под ред. Э. Г. Гельфман, М. А. Холодной. — М.: Просвещение, 2007.
- Учитель в современных моделях обучения: Материалы конференции 26—28 марта 2002 г. — Томск: Изд-во Томского ун-та, 2002.
- Холодная М. А. Психология интеллекта: Парадоксы исследования. — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб.: Питер, 2002.
- Холодная М. А. Когнитивные стили: О природе индивидуального ума. — 2-е изд. — СПб.: Питер, 2004.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие 3

Глава 1. Организация учебной деятельности школьников по учебнику «Математика, 5. Часть 1» 7

Натуральные числа и десятичные дроби
Методические особенности 7
Роль сюжета в учебных текстах 14
Тематическое планирование и методические указания 17
Поурочное планирование 40
Первые уроки в 5 классе (*И. Г. Просвилова*) 79
Через практический опыт учащихся к позиционной системе записи чисел (*И. Г. Просвилова*) 82
Методические замечания к изучению систем счисления в 5 классе (*Д. М. Гесслер*) 85
Урок родился в походе «Золотая осень» (*В. Р. Илларионова*) 88
Не учить, а помогать учиться (*Н. А. Гук*) 89
Учимся планировать учебную деятельность (*И. Г. Просвилова*) 90
Учимся исследовать (*Э. А. Власова*) 93
О методике работы с психологическими комментариями 96

Глава 2. Организация учебной деятельности школьников по учебнику «Математика, 5. Часть 2» 103

Положительные и отрицательные числа
Методические особенности 103
Поурочное планирование 105
На пути к правилу сложения целых чисел (*И. Е. Малова*) 112

Глава 3. Особенности обучения решению задач в 5 классе 114

О развитии умения решать задачи (*З. П. Матушкина*) —

Методические комментарии к решению некоторых задач рубрики «Решаем задачи» из учебника «Математика, 5. Часть 1» (З. П. Матушкина, Н. Г. Маликова, Е. В. Королева, Л. И. Иванова)	119
Развиваем открытую познавательную позицию (З. И. Алифоренко)	121

Глава 4. Организация учебной деятельности школьников по учебному пособию «Математика, 5—6. Наглядная геометрия» 126

Конструктивные особенности	—
Развитие познавательного опыта школьников на уроках геометрии	140
Мысленные действия и реальный эксперимент в задачах на развертки (Г. К. Ефремова)	—
Главное — правильно рассуждать (Е. В. Соколова)	143
«Живые секреты» геометрических фигур (Е. В. Соколова)	145
Решение задач на определение конструкций по некоторым заданным видам (Г. К. Ефремова)	147
Путешествия по страницам учебника (Г. Ю. Филатова)	150
Единство разных задач на уроке геометрии (Н. Г. Маликова)	155
В царстве бумажной геометрии, мысли и творчества (Н. Ю. Лизура)	157

Глава 5. Организация работы с учебным текстом 161

Приемы работы с учебным текстом	—
Путь к алгоритму самостоятельного чтения (Е. В. Лопаткина)	171
Копилка приемов формирования умения читать учебник	172

Приложения	174
Приложение 1. Планирование учебного материала. Контрольные работы	—
Приложение 2. О компьютерной поддержке курса «Математика, 5» серии «МПИ» (Л. А. Шевцова, В. А. Панчицина)	188
Список рекомендуемой литературы	190