ВВЕДЕНИЕ

Предлагаемый курс математики для начальной школы является частью единого непрерывного курса математики для дошкольников, начальной школы и 5—9 классов основной школы, который создан образовательной системы «Учусь учиться» с позиций реализации новых целей образования, установленных ФГОС, — достижение личностных, метапредметных и предметных результатов образования и готовности к саморазвитию на основе формирования у учащихся познавательной мотивации, универсальных учебных действий и умения учиться в целом. Он разработан на базе психолого-педагогических исследований, проведенных в 70—90-х годах в НИИ ОПП АПН СССР (В. В. Давыдов, Н. Я. Виленкин и др.), и достижений современной российской методологической школы (Г. П. Щедровицкий, О. С. Анисимов и др.).

В **программе курса математики «Учусь учиться» для 1—4 классов** начальной школы и научно-методической литературе по программе «Учусь учиться» приведены цели и задачи курса, его общая характеристика, технологическая и дидактическая основа — дидактическая система деятельностного метода Л. Г. Петерсон, уровни ее реализации, способ формирования универсальных учебных действий (УУД) на основе надпредметного курса «Мир деятельности», типология уроков, структура курса (содержательно-методические линии: числовая, алгебраическая, геометрическая, функциональная, логическая, линии анализа данных и текстовых задач), место курса в учебном плане и результаты его изучения (личностные, метапредметные и предметные), содержание курса для 1—4 классов.

Отметим основные методические особенности данного курса.

1. Ориентация на формирование личностных и метапредметных результатов образования, развитие духовного потенциала личности ребенка, его творческих способностей и интереса к предмету

Математические знания в курсе «Учусь учиться» рассматриваются не как самоцель, а как средство формирования определенных ФГОС личностных и метапредметных результатов образования, способов математической деятельности, средство развития мышления детей, их чувств и эмоций, творческих способностей и мотивов деятельности.

Поставленная цель реализуется посредством использования **дидактической системы деятельностного метода Л. Г. Петерсон**[1].

Технология деятельностного метода предполагает следующую структуру уроков введения нового знания:

1. Мотивация (самоопределение) к деятельности.
2. Актуализация знаний и фиксация затруднения в пробном учебном действии.
3. Выявление места и причины затруднения.
4. Построение проекта выхода из затруднения.
5. Реализация построенного проекта.
6. Первичное закрепление с проговариванием во внешней речи.
7. Самостоятельная работа с самопроверкой по эталону.
8. Включение в систему знаний и повторение.
9. Рефлексия деятельности (итог урока).

---

[1] *Л. Г. Петерсон*. Деятельностный метод обучения:

Аналогичную структуру имеют уроки других типов: рефлексии (то есть повторения и закрепления знаний, самоконтроля и коррекции своих ошибок), а также уроки построение системы знаний и контроля развивающего типа. Такое построение уроков позволяет не только сформировать у учащихся устойчивую систему математических знаний, но и вовлекает их в выполнение в ходе каждого урока всего комплекса универсальных учебных действий, предусмотренных ФГОС.

При работе над формированием универсальных учебных действий особое место занимает надпредметный курс «Мир деятельности». Данный курс прокладывает принципиально новый путь к надежному и устойчивому формированию универсальных учебных действий и умению учиться, а также позволяет придать процессу целостность и системность, повысить качество образования в соответствии с новыми целями и задачами, поставленными Федеральным государственным стандартом, на всех ступенях образования.

Комплекс педагогических условий, обеспечивающих реализацию технологии деятельностного метода, включает в себя следующие ***дидактические принципы***: *деятельности, непрерывности, целостного представления о мире, минимакса, психологической комфортности, вариативности, творчества.* Эти принципы сохраняют свое значение в системе воспитательной работы и управления поддержкой здоровья детей. Таким образом, образовательная система «Учусь учиться» Л. Г. Петерсон позволяет обеспечить единый учебно-воспитательный и здоровье-сберегающий процесс деятельностного типа.

2. Уровни реализация образовательной системы «Учусь учиться»

Образовательная система «Учусь учиться» может быть реализована на разных уровнях — *базовом*, *технологическом*, *системно-технологическом*.

Базовый уровень ТДМ включает в себя следующие 7 шагов:

Мотивация к учебной деятельности.

Актуализация знаний.

Проблемное объяснение нового знания.

Первичное закрепление во внешней речи.

Самостоятельная работа с самопроверкой.

Включение нового знания в систему знаний и повторение.

Итог урока.

При работе на базовом уровне ТДМ в системе дидактических принципов принцип деятельности трансформируется в принцип *активизации деятельности* традиционной системы обучения. При этом особое внимание следует обратить на принципы ***минимакса*** и ***психологической комфортности***, при правильном использовании которых **каждый ученик имеет возможность продвигаться вперед в собственном темпе** на своем «максимальном», но посильном для себя уровне трудности и, наоборот, игнорирование которых может привести к перегрузке учащихся.

Описанная структура урока систематизирует инновационный опыт российской школы, поэтому переход к ней — посильный для каждого учителя шаг, который дает достаточно быстрый результат — положительную динамику в уровне усвоения детьми знаний, развитии их мышления, речи, познавательного интереса. Базовый уровень ТДМ легко осваивает любой учитель уже при первичном знакомстве с образовательной системой «Учусь учиться» и становится стартовой площадкой для саморазвития учителя при освоении деятельностного метода в его полноте.

Технологический уровень реализации ТДМ — это уровень работы учителя, при котором реализуется переходная структура (8 шагов) и система дидактических принципов образовательной системы «Учусь учиться». В практику работы включаются понятия эталона, эталона для самопроверки, подробного образца, организуется мотивация к познавательной деятельности (на уровне «хочу», «могу»).

Технологический уровень реализации ТДМ позволяет**:**

1. Обеспечить все результаты базового уровня реализации ТДМ.
2. Создать условия для формирования общеучебных умений, в том числе и умения учиться.

Системно-технологический уровень реализации ТДМ — это уровень работы учителя, при которой реализуется целостная структура учебной деятельности (9 шагов) и система дидактических принципов образовательной системы «Учусь учиться». В практику работы включаются понятие учебной деятельности и ее структура.

Системно-технологический уровень реализации ТДМ позволяет:

1. Обеспечить все результаты базового уровня реализации ТДМ.
2. Сформировать общеучебные умения, определенные в госстандартах.

3. Связь с практикой, реальными проблемами окружающего мира

Полноценное обучение математике невозможно без понимания детьми происхождения и значимости математических понятий, роли математики в системе наук. Поэтому одной из основных задач школьного курса является раскрытие перед учащимися всех трех этапов формирования математического знания.

Ими являются:

1) ***этап математизации***, то есть построение математической модели некоторого фрагмента реальной действительности;

2) ***этап изучения математической модели,*** то есть построение математической теории, описывающей свойства построенной модели;

3) ***этап приложения полученных результатов к реальному миру.***

Например, натуральные числа не являются начальными абстракциями, поэтому их изучению предшествует знакомство с конечными совокупностями предметов. Точно так же изучение сложения и вычитания натуральных чисел начинается с рассмотрения конкретных операций объединения конечных совокупностей и удаления части совокупности, а в качестве основы изучения формальных операций сложения и вычитания двузначных чисел используются операции над символизированной записью этих чисел с помощью точек и фигур (в соответствии с историческим ходом развития этих операций).

Сказанное выше показывает, каким образом в курсе математики 1 класса отражается первый этап математического моделирования — построение математических моделей окружающего мира. Второй этап — внутримодельное исследование — связан с изучением операций сложения и вычитания однозначных чисел, построением таблицы сложения и изучением операций над двузначными числами. Наконец, третий этап находит свое отражение в решении текстовых задач, где изученные операции над числами получают практическое применение.

4. Преемственность между дошкольной подготовкой, начальной и основной школой

Преемственность между дошкольной подготовкой, начальной и основной школой в курсе реализуется на уровне технологии, содержания и методик, что обеспечивает непрерывность образовательного процесса между всеми ступенями обучения.

Отбор содержания и последовательность изучения основных математических понятий осуществлялись на основе системного подхода. Построенная Н. Я. Виленкиным многоуровневая система начальных математических понятий позволила установить порядок введения фундаментальных понятий, обеспечивающий преемственные связи между ними и непрерывное развитие всех содержательно-методических линий курса математики с 1 по 9 класс.

Дошкольная подготовка по курсам «Игралочка» и «Раз — ступенька, два — ступенька...» образовательной системы «Учусь учиться» в рамках комплексной примерной образовательной программы дошкольной подготовки «Мир открытий» помогает развить у детей мышление и познавательную мотивацию, сформировать позитивный опыт общения и совместного решения задач на основе метода рефлексивной самоорганизации, то есть дает ту необходимую базу, которая обеспечивает быструю и успешную адаптацию к школьному обучению.

5. Формирование стиля мышления, необходимого для успешного использования средств ИКТ

Компьютеризация окружающего мира приводит к переоценке важности многих умений и навыков. Особое значение приобретает, например, умение составить и осуществить план действий, умение строго подчиняться заданным правилам и алгоритмам, оценивать правдоподобность полученного ответа, умение перебирать варианты решения, организовывать поиск информации, необходимой для решения поставленной задачи, и др.

Таким образом, в курсе математики «Учусь учиться» успешно решаются все задачи предметной области «Математика и информатика» ФГОС.

6. Разноуровневый характер учебника

Материал учебника предусматривает возможность работы по нему детей самого разного уровня подготовки **в школах и классах всех типов** — от классов коррекции до гимназических и лицейских классов — на основе принципов минимакса и психологической комфортности. ***Отбор детей для работы по учебнику не предполагается***, значение имеет не уровень подготовки детей, а уровень подготовки учителя.

Обучение ведется на высоком уровне трудности (уровне «максимума»), то есть в «зоне ближайшего развития» наиболее подготовленных детей, но ***при обязательном учете их индивидуальных особенностей и возможностей, формировании у каждого ребенка веры в себя, в свои силы.***

Практически это означает, что в учебниках предложен достаточно высокий уровень заданий и темп их изучения. С самых первых уроков все дети помещаются в ситуацию, требующую от них интеллектуальных усилий, продуктивных действий. Но в обучающих заданиях и самостоятельных работах оценивается только успех ребенка и его движение вперед относительно себя. Ошибка же рассматривается как рабочая ситуация, требующая коррекции, выявления ее причины и исправления.

Текущий и итоговый контроль проводится на уровне более низком, чем шла работа в классе, что приводит практически к полному исчезновению двоек. Итоговые отметки выставляются в зависимости от количества «достижений» (которые оцениваются только четверками и пятерками) и отметок за контрольные работы. Тройки и двойки могут появляться очень редко — лишь тогда, когда ребенок проявил необязательность, не выполнил согласованное задание, которое однозначно посильно для него. При этом лучше, если отрицательную отметку он поставит себе сам в соответствии с принятыми в классе нормами.

Вместе с тем высокий уровень подачи материала рассматривается не как обязательное требование, а как предложение, возможность достижения успеха, предоставленная каждому ребенку и побуждающая его к действию. Поэтому учитель должен заметить и поддержать любой, пусть даже самый маленький успех ребенка — его активность, включенность в процесс поиска решения, его верное суждение или просто попытку выдвинуть собственную гипотезу. Неверный ответ ученика не должен вызывать негативной реакции учителя, раздражения, нравоучения. «Ничему меня не научит то, что тычет, талдычит, жучит», — писал Борис Слуцкий. Поэтому лучше, если коррекцию ответа сделает кто-то из ребят: «Ребята, а вы как думаете?» Дело же учителя в этой ситуации морально поддержать того, кто в этот раз ошибся: «Молодец! Ты нам помог разобраться!»; «Ты согласен? Разобрался теперь? Молодец!» и т. д.

Принцип минимакса является саморегулирующимся механизмом разноуровневого обучения, поэтому, как было отмечено выше, никакого специального отбора детей для работы по нему не предполагается. Более того, вовлечение в учебную деятельность, внутренняя активность, выработка привычки к осмыслению каждого своего шага особенно важны для детей с проблемами в развитии. Но работа на высоком уровне трудности обязательно должна сочетаться с созданием в классе атмосферы доверия, уважения, доброжелательности, позволяющей поверить в свои силы и по-настоящему «раскрыться» каждому ученику. «У тебя все получится!» — должен верить учитель в ученика, «У меня все получится!» — должен верить он сам, «У него все получится!» — должны верить все остальные ученики класса. В противном случае обучение потеряет для ребенка личностный смысл и школа не сможет выполнить своей главной миссии — помочь ему достигнуть своего индивидуального максимума.

Объем заданий в учебнике задает уровень индивидуальной образовательной траектории для наиболее подготовленных детей. В силу этого **не предполагается выполнения каждым ребенком всех заданий из учебника.** Обязательными для всех являются лишь 3—4 ключевые задания по новой теме и задачи на повторение, в которых отрабатываются обязательные результаты обучения (ФГОС). Для более подготовленных детей спектр задач может быть расширен. Однако ***нельзя допускать перегрузки детей***, в том числе и в домашней работе.

Отработка и закрепление знаний основных содержательно-методических линий курса (числовой, линии текстовых задач) ведется параллельно с исследованием новых математических идей дополнительных линий (геометрической, алгебраической, анализа данных и др.). Поэтому тренировочные упражнения не утомляют детей, тем более что им придается, как правило, игровая форма (кодирование и расшифровка, отгадывание загадок и т. д.). Каждый ребенок с невысоким уровнем подготовки имеет возможность не спеша отработать необходимый навык из обязательных результатов обучения, а более подготовленные дети постоянно получают «пищу для ума», что делает уроки математики привлекательными для всех детей — и сильных, и менее подготовленных.

Принципиально важно, чтобы каждый ребенок на каждом уроке переживал радость открытия, чтобы у него формировались вера в свои силы и познавательный интерес. ***Интерес и успешность обучения*** — вот те основные параметры, которые определяют полноценное нравственное, интеллектуальное и физиологическое развитие ребенка, а значит, и качество работы с детьми.

Некоторые из вопросов, вошедших в программу 4 класса, традиционно изучались в 5 классе. Перенос их на более раннюю ступень обусловлен несколькими причинами. Одной из наиболее значимых является необходимость учета ***сензетивных*** периодов, то есть периодов, наиболее благоприятных с психологической точки зрения для усвоения того или иного содержания. Так, в 3 классе изучение многозначных чисел в пределах 12 разрядов проходит легче, чем в 5 классе, за счет того, что детям ***нравится*** работать с «длинными» числами.

К 4 классу у них накапливается усталость от громоздких вычислений, и они не только логически, но и эмоционально готовы к следующему шагу — введению дробей. Новые числа, их свойства, алгоритмы действий, которые ученики сами строят на предметной основе, вызывают у них удивление, радость, а иногда и восторг от самостоятельных побед (чего не наблюдают учителя основной школы при изучении дробей в 5—6 классах). С помощью этого эмоционального подкрепления параллельно с изучением дробей осуществляется необходимый тренинг действий с натуральными числами и доведение соответствующих приемов устных и письменных вычислений до уровня автоматизированного навыка.

Указанное перемещение материала из 5 класса в начальную школу стало возможным благодаря предложенным в курсе новым методикам, таким как графическое моделирование текстовых задач, ассоциативная методика решения уравнений и др., которые позволили существенно сократить время изучения многих вопросов программы.

В 4 классе таких удачных методических нововведений достаточно много. К ним можно отнести методику решения задач на дроби (проценты), задач на одновременное движение, решение неравенств на множестве натуральных чисел, исследование свойств геометрических фигур с помощью построений и измерений, чтение и построение графиков движения и др. Например, своевременное введение в 4 классе символа % как одного из обозначений сотой доли величины позволяет устранить причину затруднения, которое испытывают учащиеся основной школы при изучении процентов, и повысить в дальнейшем качество решения простых задач на дроби и проценты (для изученных случаев действий с числами).

Благодаря описанным перемещениям материала из основной школы в начальную в 5—6 классах освобождается время для изучения вопросов, значимых для детей 11—12 лет как с психологической точки зрения, так и с позиций их подготовки к дальнейшему изучению курса математики 7—9 классов: логика, моделирование, развитие геометрических представлений, вариативного и функционального мышления и др. При этом качество изучения курса математики средней школы существенно повышается за счет того, что предложенные в учебниках начальной школы методики снимают необходимость перевода полученных выводов на язык, принятый в основной школе.

7. Учебное время на работу по учебнику

Предложенный в учебниках «максимум», его ориентация на целенаправленное и системное формирование универсальных учебных действий и умения учиться делает целесообразным добавление в учебный план дополнительного часа за счет школьного компонента. В этом случае обеспечивается более детальная и глубокая проработка материала учебника и повышается общий уровень достижения результатов ФГОС.

Помимо этого, содержание учебников предоставляет возможность для организации проектной и кружковой работы и углубленного изучения отдельных линий во второй половине дня (геометрической, логической, комбинаторной и др.).

8. Творческие задания в системе работы по учебнику

Эффективным средством, позволяющим раскрыться каждому ребенку в классе и реализовать свой потенциал, является творческая работа детей. Творческие задания, в которых дети придумывают, составляют, изобретают, должны предлагаться систематически, до 2—3 раз в неделю. В них дети могут придумать примеры на изученный вычислительный прием, составить задачу по данному выражению (например, $60 + 15 \cdot 3$ или $a : 5 - b : 8$), задачу заданного типа (на движение, стоимость, работу) или по заданному сюжету (о спорте, о животных, об историческом событии и т. д.), нарисовать узоры или геометрические фигуры указанного свойства (например, прямоугольный треугольник, узор из окружностей), расшифровать или зашифровать название города, книги, кинофильма с помощью вычислительных примеров и т. д.

Творческие задания обычно предлагаются в домашней работе дополнительно к обязательной части и никогда не оцениваются плохой отметкой. Наиболее удачные творческие работы можно собрать в конце года в «Задачник», авторами которого станут сами учащиеся — авторы этих работ. Подобные задания, в которых дети выступают не как исполнители, а как творцы, самым положительным образом влияют на развитие личности детей, способствуют более глубокому и прочному усвоению ими знаний.

9. Объем и уровень трудности домашнего задания

Рекомендуется предлагать учащимся двухуровневые домашние задания, состоящие из *обязательной* и *необязательной* (дополнительной) части.

Обязательная часть должна быть *посильна для самостоятельного выполнения ребенком* и не может по объему превышать **15—20 мин** его самостоятельной работы. При этом рекомендуется давать *задания по собственному выбору самих детей,* например: «Выбрать и выполнить из ***№ 4—7 одно задание, которое понравится***».

В необязательную часть, которая выполняется ***по желанию***, могут войти дополнительные задания, отмеченные в учебнике светлым кружком, задания со звездочкой и т. д.

10. Форма учебника

В рамках курса математики «Учусь учиться» учебник используется в двух различных формах.

1. Комплект «Учебник + рабочая тетрадь».

Этот вариант допускает многоразовое использование учебника детьми в течение нескольких лет. Рабочая тетрадь сделана так, что ее можно эффективно использовать с учебником в твердом переплете. Она помогает организовать проблемные ситуации на уроке, исследование ситуаций, проектирование и реализацию построенного проекта, тренинг и самоконтроль, работу над ошибками. При этом существенно сокращается время выполнения заданий, что позволяет увеличить число задач, самостоятельно решенных детьми на уроке.

Вместе с тем предполагается параллельное использование в обучении тетрадей в клетку — детей надо приучать к аккуратному ведению тетрадей, вырабатывать у них красивый почерк, знакомить с правилами единого орфографического режима.

2. Комплект «Учебник на печатной основе + рабочая тетрадь».

Данная версия учебника расширяет количество заданий, которые дети могут выполнить на печатной основе. Тем самым экономия времени становится еще более существенной. Значение имеет и эмоциональный фактор индивидуального, личностного отношения к содержанию учебника. При этом задания рабочей тетради не повторяют заданий учебника и используются на уроке, как и в предыдущем случае, для организации построения детьми нового знания и коррекции своих ошибок. Но при этом увеличивается возможность выбора заданий для тренингов и, при необходимости, более глубокой отработки тех или иных вопросов курса.

Тетрадь в клетку сохраняется, записей в ней становится меньше, но достаточно для того, чтобы дети при переходе в основную школу уверенно владели правилами единого орфографического режима и аккуратно оформляли свои записи в тетради. Если запись задачи предусмотрена в тетради в клетку, то на печатной основе места для ее решения не оставляется.

11. Виды и формы работы на уроке

Виды и формы работы на уроке необходимо разнообразить. Урок должен включать коллективные, групповые и индивидуальные формы работы, устную работу и работу в тетрадях в клетку. Отработка вычислительных навыков должна быть на уроках системной и достаточно интенсивной, но не занимать более 3—4 минут. При этом вычислительным упражнениям целесообразно придавать развивающий характер, подбирая числа-ответы так, чтобы полученные ряды дети могли анализировать, классифицировать, выявлять в них закономерности. Это поможет не только закреплять навыки счета, но и готовить мышление детей к работе деятельностным методом.

При формировании понятий благодаря методикам, принятым в курсе, у учащихся подключаются все виды памяти — не только зрительная и слуховая, но и двигательная, образная, тактильная и др.

Работа в рабочей тетради не должна превышать, как правило, 10—12 минут. Она предполагает в основном ***самостоятельное*** выполнение учащимися заданий, подготовленных предварительно во фронтальной работе с аналогичными, но другими заданиями. Время самостоятельного выполнения задания обычно ограничивается (как правило, от одной до 3—4 минут). Затем задание проверяется, в зависимости от оснащенности класса, с помощью переносной доски, медиапроектора, компьютера или Smart-доски. Дети сравнивают свое решение с эталоном для самопроверки или образцом и выставляют себе соответственно «+» или «–». В результате у ребенка целенаправленно формируется способность к самоконтролю.

Поскольку задания, выполненные самостоятельно, дети проверяют сами, то учитель при их проверке обращает внимание, прежде всего, на сформированные навыки самоконтроля и аккуратность ведения записей.

12. Система контроля знаний

В курсе предусмотрена многоуровневая система контроля знаний: самоконтроль — при введении нового материала, взаимоконтроль — в процессе его отработки, обучающий контроль — в системе обучающих самостоятельных работ, текущий контроль — при проведении контрольных работ в течение учебного года, итоговый контроль, включающий 2 этапа — переводную контрольную работу («минимум») и итоговую контрольную работу (контроль и самоконтроль уровня освоения программы).

Обучающие самостоятельные работы проводятся на высоком уровне трудности, поэтому оценивается только успех. А именно, если вся самостоятельная работа выполнена без ошибок (обычно это 3—5 детей в классе), то за нее выставляется 5. После каждой самостоятельной работы дети, допустившие ошибки, выполняют работу над ошибками.

Если работа над ошибками выполнена успешно и учитель видит, что ребенок разобрался в изучаемом материале, то за эту работу может быть выставлена отметка 4 или даже 5. Тройки и двойки в обучающих самостоятельных работах не выставляются: «отсутствие отметки» (не за что ставить, «не заработано») является для ребенка гораздо более значимым сигналом для активности и коррекции собственной деятельности, чем плохие отметки. Задача учителя — побудить каждого ребенка разобраться в своих ошибках и исправить их.

Уровень контрольных работ должен быть ниже уровня обучающих самостоятельных работ (но выше административного контроля), при этом оцениваются все дети. Задания для контрольных работ рекомендуется подбирать так, чтобы с ней могли справиться ***на 4 и 5 примерно три четверти класса***.

Варианты обучающего, текущего и итогового контроля знаний для 4 класса в двух вариантах предложены в пособии «Самостоятельные и контрольные работы». Пособие «Электронные приложения к учебникам математики Л. Г. Петерсон» поможет проанализировать уровень подготовки каждого учащегося и класса в целом в сравнении с возрастной группой, выявить причины затруднений и эффективно провести коррекцию.

Практически в каждый урок должны включаться достаточно интенсивные упражнения на отработку вычислительных навыков. Вычислительным упражнениям целесообразно придавать развивающий характер, подбирая числа-ответы так, чтобы полученные ряды дети могли анализировать, классифицировать, выявлять в них закономерности. Это поможет не только закреплять навыки счета, но и вести подготовку детей к работе деятельностным методом.

Литература

1. *Л. Г. Петерсон*. Деятельностный метод обучения. — М.: АПК и ППРО, УМЦ «Школа 2000...», 2007.
2. *Л. Г. Петерсон*. Математика: Программы для 1—4 класса. — .
3. Л. Г. Петерсон. Математика «Учусь учиться». Учебник. 4 класс. В 3 частях.
4. *Л. Г. Петерсон, Э. Р. Барзунова, А. А. Невретдинова*. Самостоятельные и контрольные работы. Вып. 2/1 и 2/2. — .
5. *В. А. Петерсон, М. А. Кубышева*. Электронные приложения к учебнику математики, 4 класс: мониторинг уровня математической подготовки по курсу «Учусь учиться». — .
6. *Л. Г. Петерсон, и др*. Построй свою математику: блок-тетрадь эталонов, 4 класс. — М.: УМЦ «Школа 2000...», 2007.
7. Сценарии уроков к курсу математики «Учусь учиться», 4 класс (с презен-тациями, дидактическими и раздаточными материалами).
8. *Л. Г. Петерсон, М. А. Кубышева*. «Мир деятельности»: надпредметный курс по формированию УУД.
9. *Л.Г. Петерсон*, 4 класс: рабочая тетрадь в 3 ч. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА МАТЕМАТИКИ [3]

4 класс

4 часа в неделю, всего 136 ч[4]

Числа и арифметические действия с ними (35 ч)

Оценка и прикидка суммы, разности, произведения, частного.

Деление на двузначное и трехзначное число. *Деление круглых чисел (с остатком). Общий случай деления многозначных чисел.*

Проверка правильности вычислений (алгоритм, обратное действие, прикидка результата, оценка достоверности, вычисление на калькуляторе).

Измерения и дроби. Недостаточность натуральных чисел для практических измерений. Потребности практических измерений как источник расширения понятия числа.

Доли. Сравнение долей. Нахождение доли числа и числа по доле. Процент.

Дроби. Наглядное изображение дробей с помощью геометрических фигур и на числовом луче. Сравнение дробей с одинаковыми знаменателями и дробей с одинаковыми числителями. Деление и дроби.

Нахождение части числа, числа по его части и части, которую одно число составляет от другого. Нахождение процента от числа и числа по его проценту.

Сложение и вычитание дробей с одинаковыми знаменателями.

Правильные и неправильные дроби. Смешанные числа. Выделение целой части из неправильной дроби. Представление смешанного числа в виде неправильной дроби. Сложение и вычитание смешанных чисел (с одинаковыми знаменателями дробной части).

Построение и использование алгоритмов изученных случаев действий с дробями и смешанными числами.

Работа с текстовыми задачами (42 ч)

Самостоятельный анализ задачи, построение моделей, планирование и реализация решения. Поиск разных способов решения. Соотнесение полученного результата с условием задачи, оценка его правдоподобия. Проверка задачи.

Составные задачи в 2—5 действий с натуральными числами на все арифметические действия, разностное и кратное сравнение. Задачи на сложение, вычитание и разностное сравнение дробей и смешанных чисел.

Задачи на приведение к единице (четвертое пропорциональное).

Задачи на нахождение доли целого и целого по его доле.

Три типа задач на дроби: нахождение части от числа, числа по его части и дроби, которую одно число составляет от другого. Задачи на нахождение процента от числа и числа по его проценту.

Задачи на одновременное равномерное движение двух объектов (навстречу друг другу, в противоположных направлениях, вдогонку, с отставанием): определение расстояния между ними в заданный момент времени, времени до встречи, скорости сближения (удаления).

Задачи на вычисление площади прямоугольного треугольника и площадей фигур.

Геометрические фигуры и величины (15 ч)

Прямоугольный треугольник, его углы, стороны (катеты и гипотенуза), площадь, связь с прямоугольником.

---

[3] Прямым шрифтом обозначены разделы, полностью обеспечивающие требования ФГОС НОО к личностным, метапредметным и предметным результатам образования по математике, а курсивом — те разделы, которые учащиеся имеют возможность дополнительно освоить при обучении по данной программе.

[4] Реализация принципа минимакса в образовательном процессе позволяет использовать данный курс при 5 ч в неделю за счет школьного компонента, всего 170 ч.

Развернутый угол. Смежные и вертикальные углы. Центральный угол и угол, вписанный в окружность.

Измерение углов. Транспортир. Построение углов с помощью транспортира. Единицы площади: квадратный миллиметр, квадратный сантиметр, квадратный дециметр, квадратный метр, ар, гектар, соотношения между ними.

Оценка площади. Приближенное вычисление площадей с помощью палетки.

Исследование свойств геометрических фигур с помощью измерений.

Преобразование, сравнение, сложение и вычитание однородных геометрических величин. Умножение и деление геометрических величин на натуральное число.

Величины и зависимости между ними (20 ч)

Зависимости между компонентами и результатами арифметических действий.

Формула площади прямоугольного треугольника: $S = (a \cdot b) : 2$.

Шкалы. Числовой луч. Координатный луч. Расстояние между точками координатного луча. Равномерное движение точек по координатному лучу как модель равномерного движения реальных объектов.

Скорость сближения и скорость удаления двух объектов при равномерном одновременном движении. Формулы скорости сближения и скорости удаления.

Формулы расстояния d между двумя равномерно движущимися объектами в момент времени t для движения навстречу друг другу ($d_0 = s - (v_1 + v_2) \cdot t$), в противоположных направлениях ($d_0 = s + (v_1 + v_2) \cdot t$), вдогонку ($d_0 = s - (v_1 - v_2) \cdot t$), с отставанием ($d_0 = s + (v_1 - v_2) \cdot t$). Формула одновременного движения $s = v_{\text{сбл.}} \cdot t_{\text{встр.}}$

Координатный угол. График движения.

Наблюдение зависимостей между величинами и их фиксирование с помощью формул, таблиц, графиков (движения). Построение графиков движения по формулам и таблицам.

Преобразование, сравнение, сложение и вычитание однородных величин, их умножение и деление на натуральное число.

Алгебраические представления (6 ч)

Неравенство. Множество решений неравенства. Строгое и нестрогое неравенство. Знаки $\geqslant$, $\leqslant$. Двойное неравенство.

Решение простейших неравенств на множестве целых неотрицательных чисел с помощью числового луча.

Использование буквенной символики для обобщения и систематизации знаний.

Математический язык и элементы логики (2 ч)

Знакомство с символическим обозначением долей, дробей, процентов, записью неравенств, с обозначением координат на прямой и на плоскости, с языком диаграмм и графиков.

Определение истинности высказываний. Построение высказываний с помощью логических связок и слов «верно/неверно, что...», «не», «если... то...», «каждый», «все», «найдется», «всегда», «иногда», «и/или».

Работа с информацией и анализ данных (16 ч)

Круговые, столбчатые и линейные диаграммы, графики движения: чтение, интерпретация данных, построение.

Результаты изучения курса математики 4 класса

Содержание курса математики 4 класса направлено на реализацию следующих личностных, метапредметных и предметных результатов:

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

У учащегося будут сформированы:

• мотивационная основа учебной деятельности:

1) понимание смысла учения и принятие образца «хорошего ученика»,

2) положительное отношение к школе,

3) вера в свои силы;

• целостное восприятие окружающего мира, представления об истории развития математического знания, роли математики в системе знаний;

• способность к самоконтролю по эталону, ориентация на понимание причин успеха/неуспеха и исправление своих ошибок;

• способность к рефлексивной самооценке на основе критериев успешности в учебной деятельности, готовность понимать и учитывать предложения и оценки учителей, товарищей, родителей и других людей;

• самостоятельность и личная ответственность за свой результат как в исполнительской, так и в творческой деятельности;

• принятие ценностей: знание, созидание, развитие, дружба, сотрудничество, здоровье, ответственное отношение к своему здоровью, умение применять правила сохранения и поддержки своего здоровья в учебной деятельности;

• учебно-познавательный интерес к изучению математики и способам математической деятельности;

• уважительное, позитивное отношение к себе и другим, осознание «Я», с одной стороны, как личности и индивидуальности, а с другой — как части коллектива класса, гражданина своего Отечества, осознание и проявление ответственности за общее благополучие и успех;

• знание основных моральных норм ученика, необходимых для успеха в учении, и ориентация на их применение в учебной деятельности;

• становление в процессе учебной деятельности этических чувств (стыда, вины, совести) и эмпатии (понимания, терпимости к особенностям личности других людей, сопереживания) как регуляторов морального поведения;

• становление в процессе математической деятельности эстетических чувств через восприятие гармонии математического знания, внутреннее единство математических объектов, универсальность математического языка;

• овладение начальными навыками адаптации в динамично изменяющемся мире на основе метода рефлексивной самоорганизации;

• опыт самостоятельной успешной математической деятельности по программе 4 класса.

Учащийся получит возможность для формирования:

• *внутренней позиции ученика, позитивного отношения к школе, к учению, выраженных в преобладании учебно-познавательных мотивов;*

• *устойчивой учебно-познавательной мотивации и интереса к новым общим способам решения задач;*

• *позитивного отношения к создаваемым самим учеником и его одноклассниками результатам учебной деятельности;*

• *адекватного понимания причин успешности/неуспешности учебной деятельности;*

• *проявления гражданской идентичности в поступках и деятельности;*

• *способности к решению моральных проблем на основе моральных норм, учета позиций партнеров и этических требований;*

• *этических чувств и эмпатии, выражающейся в понимании чувств других людей,сопереживании и помощи им;*

• *способности воспринимать эстетическую ценность математики, ее красоту и гармонию;*

• *адекватной самооценки собственных поступков на основе критериев роли «хорошего ученика», создания индивидуальной диаграммы своих качеств как ученика, нацеленности на саморазвитие.*

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Регулятивные

Учащийся научится:

• принимать и сохранять учебную задачу;

• применять изученные приемы самомотивирования к учебной деятельности;

• планировать, в том числе во внутреннем плане, свою учебную деятельность на уроке в соответствии с ее уточненной структурой (15 шагов);

• учитывать выделенные учителем ориентиры действия в новом учебном материале в сотрудничестве с учителем;

• применять изученные способы и алгоритмы выполнения основных шагов учебной деятельности:

— пробное учебное действие,

— фиксирование индивидуального затруднения,

— выявление места и причины затруднения,

— построение проекта выхода из затруднения (постановка цели, выбор способа ее реализации, составление плана действий, выбор средств, определение сроков),

— реализация построенного проекта и фиксирование нового знания в форме эталона,

— усвоение нового,

— самоконтроль результата учебной деятельности,

— самооценка учебной деятельности на основе критериев успешности;

• различать знание, умение, проект, цель, план, способ, средство и результат учебной деятельности;

• выполнять учебные действия в материализованной, медийной, громкоречевой и умственной форме;

• применять изученные способы и алгоритмы выполнения основных шагов коррекционной деятельности:

— самостоятельная работа,

— самопроверка (по образцу, подробному образцу, эталону),

— фиксирование ошибки,

— выявление причины ошибки,

— исправление ошибки на основе общего алгоритма исправления ошибок,

— самоконтроль результата коррекционной деятельности,

— самооценка коррекционной деятельности на основе критериев успешности;

• использовать математическую терминологию, изученную в 4 классе, для описания результатов своей учебной деятельности;

• адекватно воспринимать и учитывать предложения и оценку учителей, товарищей, родителей и других людей;

• вносить необходимые коррективы в действие после его завершения на основе его оценки и учета характера сделанных ошибок, использовать предложения и оценки для создания нового, более совершенного результата;

• применять алгоритм проведения рефлексии своей учебной деятельности.

Учащийся получит возможность научиться:

• *преобразовывать практическую задачу в познавательную;*

• *самостоятельно учитывать выделенные учителем ориентиры действия в новом учебном материале;*

• *фиксировать шаги уточненной структуры учебной деятельности (15 шагов) и самостоятельно ее реализовывать в своей целостности;*

• *проводить на основе применения эталона:*

— самооценку умения применять изученные приемы положительного самомотивирования к учебной деятельности,

— самооценку умения применять изученные способы и алгоритмы выполнения основных шагов учебной деятельности,

— самооценку умения проявлять ответственность в учебной деятельности,

— самооценку умения применять алгоритм проведения рефлексии своей учебной деятельности;

• *фиксировать шаги уточненной структуры коррекционной деятельности (15 шагов) и самостоятельно ее реализовывать в своей целостности;*

• *ставить новые учебные задачи в сотрудничестве с учителем;*

• *определять виды проектов в зависимости от поставленной учебной цели и самостоятельно осуществлять проектную деятельность.*

Познавательные

Учащийся научится:

• понимать и применять математическую терминологию для решения учебных задач по программе 4 класса, использовать знаково-символические средства, в том числе модели и схемы, для решения учебных задач;

• выполнять на основе изученных алгоритмов действий логические операции — анализ объектов с выделением существенных признаков, синтез, сравнение и классификацию по заданным критериям, обобщение и аналогию, подведение под понятие;

• устанавливать причинно-следственные связи в изучаемом круге явлений;

• применять в учебной деятельности изученные алгоритмы методов познания — наблюдения, моделирования, исследования;

• осуществлять проектную деятельность, используя различные структуры проектов в зависимости от учебной цели;

• применять правила работы с текстом, выделять существенную информацию из сообщений разных видов (в первую очередь текстов);

• применять основные способы включения нового знания в систему своих знаний;

• осуществлять поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий с использованием учебной литературы, энциклопедий, справочников (включая электронные, цифровые), в открытом информационном пространстве, в том числе контролируемом пространстве Интернета;

• осуществлять запись выборочной информации об окружающем мире и о себе самом, в том числе с помощью инструментов ИКТ, систематизировать ее;

• ориентироваться на разнообразие способов решения задач;

• строить сообщения, рассуждения в устной и письменной форме об объекте, его строении, свойствах и связях;

• владеть рядом общих приемов решения задач;

• понимать и применять базовые межпредметные понятия в соответствии с программой 4 класса (оценка; прикидка; диаграмма: круговая, столбчатая, линейная; графики и др.);

• составлять и решать собственные задачи, примеры и уравнения по программе 4 класса;

• понимать и применять знаки и символы, используемые в учебнике и рабочей тетради 4 класса для организации учебной деятельности.

Учащийся получит возможность научиться:

• *проводить на основе применения эталона:*

1) *самооценку умения применять алгоритм умозаключения по аналогии;*

2) *самооценку умения применять методы наблюдения и исследования для решения учебных задач;*

3) *самооценку умения создавать и преобразовывать модели и схемы для решения учебных задач;*

4) *самооценку умения пользоваться приемами понимания текста;*

• *строить и применять основные правила поиска необходимой информации;*

• представлять проекты в зависимости от поставленной учебной цели;

• осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и сети Интернет;

• представлять информацию и фиксировать ее различными способами с целью передачи;

• понимать, что новое знание помогает решать новые задачи и является элементом системы знаний;

• осознанно и произвольно строить сообщения в устной и письменной форме;

• осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;

• строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей;

• произвольно и осознанно владеть изученными общими приемами решения задач;

• применять знания по программе 4 класса в измененных условиях;

• решать проблемы творческого и поискового характера в соответствии с программой 4 класса.

Коммуникативные

Учащийся научится:

• фиксировать существенные отличия дискуссии от спора, применять правила ведения дискуссии, формулировать собственную позицию;

• допускать возможность существования разных точек зрения, уважать чужое мнение, проявлять терпимость к особенностям личности собеседника;

• стремиться к согласованию различных позиций в совместной деятельности, договариваться и приходить к общему решению на основе коммуникативного взаимодействия (в том числе и в ситуации столкновения интересов);

• распределять роли в коммуникативном взаимодействии, формулировать функции «автора», «понимающего», «критика», «организатора» и «арбитра», применять правила работы в данных позициях (строить понятные для партнера высказывания, задавать вопросы на понимание, использовать согласованный эталон для обоснования своей точки зрения и др.);

• адекватно использовать речевые средства для решения коммуникативных задач, строить монологическое высказывание, владеть диалогической формой речи;

• понимать значение командной работы для получения положительного результата в совместной деятельности, применять правила командной работы;

• понимать значимость сотрудничества в командной работе, применять правила сотрудничества;

• понимать и применять рекомендации по адаптации ученика в новом коллективе.

Учащийся получит возможность научиться:

• проводить на основе применения эталона:

— самооценку умения применять правила ведения дискуссии,

— самооценку умения выполнять роли «арбитра» и «организатора» в коммуникативном взаимодействии,

— самооценку умения обосновывать собственную позицию,

— самооценку умения учитывать в коммуникативном взаимодействии позиции других людей,

— самооценку умения участвовать в командной работе и помогать команде получить хороший результат,

— самооценку умения проявлять в сотрудничестве уважение и терпимость к другим;

• осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Числа и арифметические действия с ними

Учащийся научится:

• выполнять оценку и прикидку суммы, разности, произведения, частного;

• выполнять деление многозначного числа на двузначное и трехзначное число;

• проверять правильность вычислений с помощью алгоритма, обратного действия, оценки, прикидки результата, вычисления на калькуляторе;

• выполнять устные вычисления с многозначными числами, сводящиеся к действиям с числами в пределах 100;

• вычислять значения числовых выражений с изученными натуральными числами в пределах 1 000 000 000, содержащих 4—6 действий (со скобками и без скобок), на основе знания правил порядка выполнения действий;

• называть доли, наглядно изображать с помощью геометрических фигур и на числовом луче, сравнивать доли, находить долю числа и число по доле;

• читать и записывать дроби, наглядно изображать их с помощью геометрических фигур и на числовом луче, сравнивать дроби с одинаковыми знаменателями и дроби с одинаковыми числителями;

• находить часть числа, число по его части и часть, которую одно число составляет от другого;

• складывать и вычитать дроби с одинаковыми знаменателями;

• читать и записывать смешанные числа, наглядно изображать их с помощью геометрических фигур и на числовом луче, выделять целую часть из неправильной дроби, представлять смешанное число в виде неправильной дроби, складывать и вычитать смешанные числа (с одинаковыми знаменателями дробной части);

• распространять изученные свойства арифметических действий на множество дробей.

Учащийся получит возможность научиться:

• самостоятельно строить и использовать алгоритмы изученных случаев устных и письменных действий с многозначными числами, дробями и смешанными числами;

• выполнять деление круглых чисел (с остатком);

• находить процент числа и число по его проценту на основе общих правил решения задач на части;

• создавать и представлять свой проект по истории развития представлений о дробях и действий с ними;

• решать примеры на порядок действий с дробными числовыми выражениями;

• составлять и решать собственные примеры на изученные случаи действий с числами.

Работа с текстовыми задачами

Учащийся научится:

• самостоятельно анализировать задачи, строить модели, планировать и реализовывать решения, пояснять ход решения, проводить поиск разных способов решения, соотносить полученный результат с условием задачи, оценивать его правдоподобие, решать задачи с вопросами;

• решать составные задачи в 2—5 действий с натуральными числами на смысл арифметических действий, разностное и кратное сравнение, равномерные процессы (вида $a = bc$);

• решать задачи на приведение к единице (четвертое пропорциональное);

• решать простые и составные задачи в 2—5 действий на сложение, вычитание и разностное сравнение дробей и смешанных чисел;

• решать задачи на нахождение доли числа и числа по его доле;

• решать три типа задач на дроби: нахождение части от числа, числа по его части и дроби, которую одно число составляет от другого;

• решать задачи на одновременное равномерное движение двух объектов навстречу друг другу, в противоположных направлениях, вдогонку, с отставанием: определение скорости сближения и скорости удаления, расстояния между движущимися объектами в заданный момент времени, времени до встречи;

• решать задачи всех изученных типов с буквенными данными и составлять текстовые задачи к заданным буквенным выражениям;

• самостоятельно составлять собственные задачи изучаемых типов по заданной математической модели — числовому и буквенному выражению, схеме, таблице;

• при решении задач выполнять все арифметические действия с изученными величинами.

Учащийся получит возможность научиться:

• *самостоятельно строить и использовать алгоритмы изучаемых случаев решения текстовых задач;*

• *анализировать, моделировать и решать текстовые задачи в* 6—8 *действий на все изученные действия с числами;*

• *решать задачи на нахождение процента от числа и числа по его проценту как частного случая задач на части;*

• *решать задачи на вычисление площади прямоугольного треугольника и площадей фигур, составленных из прямоугольников, квадратов и прямоугольных треугольников;*

• *решать нестандартные задачи по изучаемым темам, использовать для решения текстовых задач графики движения.*

Геометрические фигуры и величины

Учащийся научится:

• распознавать прямоугольный треугольник, его углы, стороны (катеты и гипотенузу), находить его площадь, опираясь на связь с прямоугольником;

• находить площади фигур, составленных из квадратов, прямоугольников и прямоугольных треугольников;

• непосредственно сравнивать углы методом наложения;

• измерять величину углов различными мерками;

• измерять величину углов с помощью транспортира и выражать ее в градусах;

• находить сумму и разность углов;

• строить угол заданной величины с помощью транспортира;

• распознавать развернутый угол, смежные и вертикальные углы, центральный угол и угол, вписанный в окружность, исследовать их простейшие свойства с помощью измерений.

Учащийся получит возможность научиться:

• *самостоятельно устанавливать способы сравнения углов, их измерения и построения с помощью транспортира;*

• *при исследовании свойств геометрических фигур с помощью практических измерений и предметных моделей формулировать собственные гипотезы (свойство смежных и вертикальных углов; свойство суммы углов треугольника, четырехугольника, пятиугольника; свойство центральных и вписанных углов и др.);*

• *делать вывод о том, что выявленные свойства конкретных фигур нельзя распространить на все геометрические фигуры данного типа, так как невозможно измерить каждую из них.*

Величины и зависимости между ними

Учащийся научится:

• использовать соотношения между изученными единицами длины, площади, объема, массы, времени в вычислениях;

• преобразовывать, сравнивать, складывать и вычитать однородные величины, умножать и делить величины на натуральное число;

• пользоваться новыми единицами площади в ряду изученных единиц — 1 мм^2, 1 см^2, 1 дм^2, 1 м^2, **1 а, 1 га,** 1 км^2; преобразовывать их, сравнивать и выполнять арифметические действия с ними;

• проводить оценку площади, приближенное вычисление площадей с помощью палетки;

• устанавливать взаимосвязь между сторонами и площадью прямоугольного треугольника и выражать ее с помощью формулы $S = (a \cdot b) : 2$;

• находить цену деления шкалы, использовать шкалу для определения значения величины;

• распознавать числовой луч, называть его существенные признаки, определять место числа на числовом луче, складывать и вычитать числа с помощью числового луча;

• называть существенные признаки координатного луча, определять координаты принадлежащих ему точек с неотрицательными целыми координатами, строить и использовать для решения задач формулу расстояния между его точками;

• строить модели одновременного равномерного движения объектов на координатном луче;

• наблюдать с помощью координатного луча и таблиц зависимости между величинами, описывающими одновременное равномерное движение объектов, строить формулы скоростей сближения и удаления для всех случаев одновременного равномерного движения и формулу одновременного движения $s = v_{сбл.} \cdot t_{встр}$, использовать построенные формулы для решения задач;

• распознавать координатный угол, называть его существенные признаки, определять координаты точек координатного угла и строить точки по их координатам;

• читать и в простейших случаях строить круговые, линейные и столбчатые диаграммы;

• читать и строить графики движения, определять по ним: время выхода и прибытия объекта; направление его движения; место и время встречи с другими объектами; время, место, продолжительность и количество остановок;

• придумывать по графикам движения рассказы о событиях, отражением которых могли бы быть рассматриваемые графики движения;

• использовать зависимости между компонентами и результатами арифметических действий для оценки суммы, разности, произведения и частного.

<u>Учащийся получит возможность научиться:</u>

• самостоятельно строить шкалу с заданной ценой деления, координатный луч, строить формулу расстояния между точками координатного луча, формулу зависимости координаты движущейся точки от времени движения и др.;

• наблюдать с помощью таблиц, числового луча зависимости между переменными величинами, выражать их в несложных случаях с помощью формул;

• определять по формулам вида $x = a + bt$, $x = a - bt$, выражающих зависимость координаты x движущейся точки от времени движения t;

• строить и использовать для решения задач формулы расстояния d между двумя равномерно движущимися объектами в момент времени t для движения навстречу друг другу ($d = s_0 - (v_1 + v_2) \cdot t$), в противоположных направлениях ($d = s_0 + (v_1 + v_2) \cdot t$), вдогонку ($d = s_0 - (v_1 - v_2) \cdot t$), с отставанием ($d = s_0 + (v_1 - v_2) \cdot t$);

• кодировать с помощью координат точек фигуры координатного угла, самостоятельно составленные из ломаных линий, передавать закодированное изображение «на расстояние», расшифровывать коды;

• определять по графику движения скорости объектов;

• самостоятельно составлять графики движения и придумывать по ним рассказы.

Алгебраические представления

Учащийся научится:

• читать и записывать выражения, содержащие 2—3 арифметических действия, начиная с названия последнего действия;

• записывать в буквенном виде переместительное, сочетательное и распределительное свойства сложения и умножения, правила вычитания числа из суммы и суммы из числа, деления суммы на число, частные случаи действий с 0 и 1, использовать все эти свойства для упрощения вычислений;

• распространять изученные свойства арифметических действий на множество дробей;

• решать простые уравнения со всеми арифметическими действиями вида $a + x = b$, $a - x = b$, $x - a = b$, $a \cdot x = b$, $a : x = b$, $x : a = b$ в умственном плане на уровне автоматизированного навыка, уметь обосновывать свой выбор действия, опираясь на графическую модель, комментировать ход решения, называя компоненты действий;

• решать составные уравнения, сводящиеся к цепочке простых (3—4 шага), и комментировать ход решения по компонентам действий;

• читать и записывать с помощью знаков $>$, $<$, $\geqslant$, $\leqslant$ строгие, нестрогие, двойные неравенства;

• решать простейшие неравенства на множестве целых неотрицательных чисел с помощью числового луча и мысленно, записывать множества их решений, используя теоретико-множественную символику.

Учащийся получит возможность научиться:

• *на основе общих свойств арифметических действий в несложных случаях:*
  — определять множество корней нестандартных уравнений;
  — упрощать буквенные выражения;

• *использовать буквенную символику для обобщения и систематизации знаний.*

Математический язык и элементы логики

Учащийся научится:

• распознавать, читать и применять новые символы математического языка: обозначение доли, дроби, процента (знак %), запись строгих, нестрогих, двойных неравенств с помощью знаков $>$, $<$, $\geqslant$, $\leqslant$, знак приближенного равенства $\approx$, обозначение координат на прямой и на плоскости, круговые, столбчатые и линейные диаграммы, графики движения;

• определять в простейших случаях истинность и ложность высказываний; строить простейшие высказывания с помощью логических связок и слов «верно/неверно, что...», «не», «если... то...», «каждый», «все», «найдется», «всегда», «иногда», «и/или»;

• обосновывать свои суждения, используя изученные в 4 классе правила и свойства, делать логические выводы;

• проводить под руководством взрослого несложные логические рассуждения, используя логические операции и логические связки.

Учащийся получит возможность научиться:

• обосновывать в несложных случаях высказывания общего вида и высказывания о существовании, основываясь на здравом смысле;

• *решать логические задачи с использованием графических моделей, таблиц, графов, диаграмм Эйлера—Венна;*

• *строить (под руководством взрослого и самостоятельно) и осваивать приемы решения задач логического характера в соответствии с программой 4 класса.*

Работа с информацией и анализ данных

Учащийся научится:

• использовать для анализа, представления и систематизации данных таблицы, круговые, линейные и столбчатые диаграммы, графики движения; сравнивать с их помощью значения величин, интерпретировать данные таблиц, диаграмм и графиков;

• работать с текстом: выделять части учебного текста — вводную часть, главную мысль и важные замечания, примеры, иллюстрирующие главную мысль и важные замечания, проверять понимание текста;

• выполнять проектные работы по темам: «Из истории дробей», «Социологический опрос» (по заданной или самостоятельно выбранной теме), составлять план поиска информации, отбирать источники информации (справочники, энциклопедии, контролируемое пространство Интернета и др.), выбирать способы представления информации;

• выполнять творческие работы по теме: «Передача информации с помощью координат», «Графики движения»;

• работать в материальной и информационной среде начального общего образования (в том числе с учебными моделями) в соответствии с содержанием учебного предмета «Математика, 4 класс».

Учащийся получит возможность научиться:

• *конспектировать учебный текст;*

• *выполнять (под руководством взрослого и самостоятельно) внеклассные проектные работы, собирать информацию в справочниках, энциклопедиях, контролируемых интернет-источниках, представлять информацию, используя имеющиеся технические средства;*

• *пользуясь информацией, найденной в различных источниках, составлять свои собственные задачи по программе 4 класса и стать соавтором «Задачника 4 класса», в который включаются лучшие задачи, придуманные учащимися; составлять портфолио ученика 4 класса.*

Место курса в учебном плане

Курс математики «Учусь учиться» разработан в соответствии с базисным учебным планом общеобразовательных учреждений Российской Федерации.

На изучение математики в каждом классе начальной школы отводится по 4 часа в неделю, в 4 классе — 136 часов.

Реализация принципа минимакса в образовательном процессе позволяет использовать данный курс 4 класса при 5 ч в неделю за счет школьного компонента, всего 170 часов.

Примерное поурочное планирование
4 класс

4 ч в неделю, всего 136 ч[5]

№ уроков по плану	№ уроков по учебнику	Тема	Тип урока
«Математика—4, часть 1»			
1	1	Решение неравенства.	ОНЗ
2	2	Множество решений.	ОНЗ
3	3	Решение задач.	Р
4	4	Знаки $\geqslant$ и $\leqslant$.	ОНЗ
5	5	Двойное неравенство.	ОНЗ
6	6	Решение задач.	Р
7	7	Оценка суммы.	ОНЗ
8	8	Оценка разности.	ОНЗ
9	9	Решение задач.	Р
10	10	Оценка произведения.	ОНЗ
11	11	Оценка частного.	ОНЗ
12	12	Решение задач.	Р
13	13	Прикидка результатов действий.	ОНЗ
14	14	Решение задач.	Р
15	***1—14***	***Контрольная работа № 1***	***К***
16	15	Деление с однозначным частным.	ОНЗ
17	16	Деление с однозначным частным (с остатком).	ОНЗ
18	17	Решение задач.	Р
19	18	Деление на двузначное число.	ОНЗ
20	19	Решение задач.	Р
21	20	Деление на трехзначное число.	ОНЗ
22	21	Решение задач.	Р
23	22	Решение задач.	Р
24	23	Оценка площади фигуры.	ОНЗ
25	24	Приближенное вычисление площадей.	ОНЗ
26	25	Решение задач.	Р
27	***15—25***	***Контрольная работа № 2***	***К***
28	26	Измерения и дроби.	ОНЗ
29	27	Из истории дробей.	ОНЗ
30	28	Доли.	ОНЗ
31	29	Решение задач.	Р
32	30	Сравнение долей.	ОНЗ
33	31	Решение задач.	Р
34	32	Нахождение доли числа.	ОНЗ
35	33	Проценты.	ОНЗ
36	34	Решение задач.	Р
37	35	Нахождение числа по доле.	ОНЗ
38	36	Решение задач.	Р
39	37	Дроби.	ОНЗ
40	38	Сравнение дробей.	ОНЗ
41	39	Решение задач.	Р

[5] При 5 ч в неделю дополнительные уроки используются для уроков рефлексии, организации творческой, исследовательской и проектной работы учащихся.

Продолжение таблицы

№ уроков по плану	№ уроков по учебнику	Тема	Тип урока
42	40	Нахождение части числа.	ОНЗ
43	41	Решение задач.	Р
44	42	Нахождение числа по его части.	ОНЗ
45	43	Площадь прямоугольного треугольника.	ОНЗ
46	44	Решение задач.	Р
		«Математика–4, часть 2»	
47	1	Деление и дроби.	ОНЗ
48	2	Часть, которую одно число составляет от другого.	ОНЗ
49	3	Решение задач.	Р
50	***26—44, 1—3***	***Контрольная работа № 3***	***К***
51	4	Сложение дробей с одинаковыми знаменателями.	ОНЗ
52	5	Вычитание дробей с одинаковыми знаменателями.	ОНЗ
53	6	Решение задач.	Р
54	7	Правильные и неправильные дроби.	ОНЗ
55	8	Правильные и неправильные части величин.	ОНЗ
56	9	Задачи на части.	ОНЗ
57	10	Решение задач.	Р
58	11	Смешанные числа.	ОНЗ
59	12	Выделение целой части из неправильной дроби.	ОНЗ
60	13	Решение задач.	Р
61	14	Запись смешанного числа в виде неправильной дроби.	ОНЗ
62	15	Решение задач.	Р
63	16	Сложение и вычитание смешанных чисел.	ОНЗ
64	17	Сложение и вычитание смешанных чисел с переходом через единицу.	ОНЗ
65	18	Решение задач.	Р
66	19	Вычитание смешанных чисел с переходом через единицу.	ОНЗ
67	20	Решение задач.	Р
68	21	Свойства действий со смешанными числами.	ОНЗ
69	22	Решение задач.	Р
70	23	Решение задач.	Р
71	***4—23***	***Контрольная работа № 4***	***К***
72	24	Шкалы.	ОНЗ
73	25	Числовой луч.	ОНЗ
74	26	Координаты на луче.	ОНЗ
75	27	Расстояние между точками координатного луча.	ОНЗ
76	28	Решение задач.	Р
77	29	Движение точек по координатному лучу.	ОНЗ
78	30	Решение задач.	Р
79	31	Одновременное движение двух объектов.	ОНЗ
80	32	Скорость сближения.	ОНЗ
81	33	Скорость удаления.	ОНЗ
82	34	Решение задач.	Р
83	35	Встречное движение.	ОНЗ
84	36	Движение в противоположных направлениях.	ОНЗ
85	37	Решение задач.	Р

№ уроков по плану	№ уроков по учебнику	Тема	Тип урока
86	38	Движение вдогонку.	ОНЗ
87	39	Движение с отставанием.	ОНЗ
88	40	Решение задач.	Р
89	41	Формула одновременного движения.	ОНЗ
90	42	Задачи на одновременное движение.	Р
91	43	Задачи на одновременное движение.	ОНЗ
92	44	Задачи на одновременное движение.	Р
93	45	Задачи на одновременное движение.	Р
94	46	Задачи на одновременное движение.	Р
95	***24—46***	***Контрольная работа № 5***	***К***
96	47	Действия над составными именованными числами.	ОНЗ
97	48	Новые единицы площади.	ОНЗ
98	49	Решение задач.	Р
«Математика–4, часть 3»			
99	1	Сравнение углов.	ОНЗ
100	2	Развернутый угол. Смежные углы.	ОНЗ
101	3	Решение задач.	Р
102	4	Измерение углов.	ОНЗ
103	5	Угловой градус.	ОНЗ
104	6	Транспортир.	ОНЗ
105	7	Решение задач.	Р
106	8	Построение углов с помощью транспортира.	ОНЗ
107	9	Решение задач.	Р
108	10	Центральный угол.	ОНЗ
109	11	Круговые диаграммы.	ОНЗ
110	12	Решение задач.	Р
111	13	Столбчатые и линейные диаграммы.	ОНЗ
112	14	Решение задач.	Р
113	***47—49, 1—14***	***Контрольная работа № 6***	***К***
114	15	Пара элементов.	ОНЗ
115	16	Передача изображений.	ОНЗ
116	17	Решение задач.	Р
117	18	Координаты на плоскости.	ОНЗ
118	19	Построение точек по их координатам.	ОНЗ
119	20	Решение задач.	Р
120	21	Точки на осях координат.	ОНЗ
121	22	Решение задач.	Р
122	23	График движения.	ОНЗ
123	24	Чтение и построение графиков движения.	ОНЗ
124	25	Графики одновременного движения.	ОНЗ
125	26	Составление рассказов по графикам движения.	ОНЗ
126	27	Решение задач.	Р
127	***15—27***	***Контрольная работа № 7***	***К***
128—131		Повторение.	Р
132		***Итоговая контрольная работа.***	***К***
133—136		Повторение.	Р

Примерное поурочное планирование
4 класс

5 ч в неделю, всего 70 ч

№ уроков по плану	№ уроков по учебнику	Тема	Тип урока
1—2	3 класс	Повторение	Р
«Математика—4, часть 1»			
3	1	Решение неравенства.	ОНЗ
4	2	Множество решений.	ОНЗ
5	3	Решение задач.	Р
6	4	Знаки $\leqslant$ и $\geqslant$.	ОНЗ
7	5	Двойное неравенство.	ОНЗ
8	6	Решение задач.	Р
9	7	Оценка суммы.	ОНЗ
10	8	Оценка разности.	ОНЗ
11	9	Решение задач.	Р
12	10	Оценка произведения.	ОНЗ
13	11	Оценка частного.	ОНЗ
14	12	Решение задач.	Р
15	13	Прикидка результатов действий.	ОНЗ
16	14	Решение задач.	Р
17—18	***1—14***	***Контрольная работа № 1***	***РК***
19	15	Деление с однозначным частным.	ОНЗ
20	16	Деление с однозначным частным (с остатком).	ОНЗ
21	17	Решение задач.	Р
22	18	Деление на двузначное число.	ОНЗ
23	19	Решение задач.	Р
24	20	Деление на трехзначное число.	ОНЗ
25	21	Решение задач.	Р
26	22	Решение задач.	Р
27	23	Оценка площади фигуры.	ОНЗ
28	24	Приближенное вычисление площадей.	ОНЗ
29	25	Решение задач.	Р
30—31	***15—25***	***Контрольная работа № 2***	***РК***
32	26	Измерения и дроби.	ОНЗ
33	27	Из истории дробей.	ОНЗ
34	28	Доли.	ОНЗ
35	29	Решение задач.	Р
36	30	Сравнение долей.	ОНЗ
37	31	Решение задач.	Р
38	32	Нахождение доли числа.	ОНЗ
39	33	Проценты.	ОНЗ
40	34	Решение задач.	Р
41	35	Нахождение числа по доле.	ОНЗ
42	36	Решение задач.	Р
43—45		Резерв.	
46	37	Дроби.	ОНЗ
47	38	Сравнение дробей.	ОНЗ
48	39	Решение задач.	Р
49	40	Нахождение части числа.	ОНЗ

№ уроков по плану	№ уроков по учебнику	Тема	Тип урока
50	41	Решение задач.	Р
51	42	Нахождение числа по его части.	ОНЗ
52	43	Площадь прямоугольного треугольника.	ОНЗ
53	44	Решение задач	Р
«Математика–4, часть 2»			
54	1	Деление и дроби.	ОНЗ
55	2	Задачи на нахождение части, которую одно число составляет от другого.	ОНЗ
56	3	Деление и дроби. Задачи на нахождение части, которую одно число составляет от другого.	Р
57—58	***26—44, 1—3***	***Контрольная работа № 3***	***РК***
59	4	Сложение дробей с одинаковыми знаменателями.	ОНЗ
60	5	Вычитание дробей с одинаковыми знаменателями.	ОНЗ
61	6	Решение задач.	Р
62	7	Правильные и неправильные дроби.	ОНЗ
63	8	Правильные и неправильные части величин.	ОНЗ
64	9	Задачи на части.	ОНЗ
65	10	Решение задач.	Р
66	11	Смешанные числа.	ОНЗ
67	12	Выделение целой части из неправильной дроби.	ОНЗ
68	13	Решение задач.	Р
69	14	Запись смешанного числа в виде неправильной дроби.	ОНЗ
70	15	Решение задач.	Р
71	16	Сложение и вычитание смешанных чисел.	ОНЗ
72	17	Сложение смешанных чисел с переходом через единицу.	ОНЗ
73	18	Решение задач.	Р
74	19	Вычитание смешанных чисел с переходом через единицу.	ОНЗ
75	20	Решение задач.	Р
76—80		Резерв.	
81	21	Свойства действий со смешанными числами.	ОНЗ
82	22	Решение задач.	Р
83	23	Решение задач.	Р
84—85	***4—23***	***Контрольная работа № 4***	***РК***
86	24	Шкалы.	ОНЗ
87	25	Числовой луч.	ОНЗ
88	26	Координаты на луче.	ОНЗ
89	27	Расстояние между точками координатного луча.	ОНЗ
90	28	Решение задач.	Р
91	29	Движение точек по координатному лучу.	ОНЗ
92	30	Решение задач.	Р
93	31	Одновременное движение двух объектов.	ОНЗ
94	32	Скорость сближения.	ОНЗ
95	33	Скорость удаления.	ОНЗ
96	34	Решение задач.	Р
97	35	Встречное движение.	ОНЗ
98	36	Движение в противоположных направлениях.	ОНЗ
99	37	Решение задач.	Р

№ уроков по плану	№ уроков по учебнику	Тема	Тип урока
100	38	Движение вдогонку.	ОНЗ
101	39	Движение с отставанием.	ОНЗ
102	40	Решение задач.	Р
103	41	Формула одновременного движения.	ОНЗ
104	42	Задачи на одновременное движение.	Р
105	43	Задачи на одновременное движение.	ОНЗ
106	44	Задачи на одновременное движение.	Р
107	45	Задачи на одновременное движение.	Р
108	46	Задачи на одновременное движение.	Р
109—110	***24—46***	***Контрольная работа № 5***	***РК***
111	47	Действия над составными именованными числами.	ОНЗ
112	48	Новые единицы площади.	ОНЗ
113	49	Решение задач.	Р
«Математика–4, часть 3»			
114	1	Сравнение углов.	ОНЗ
115	2	Развернутый угол. Смежные углы.	ОНЗ
116	3	Решение задач.	Р
117	4	Измерение углов.	ОНЗ
118	5	Угловой градус.	ОНЗ
119	6	Транспортир.	ОНЗ
120	7	Решение задач.	Р
121	8	Построение углов с помощью транспортира.	ОНЗ
122	9	Решение задач.	Р
123	10	Центральный угол.	ОНЗ
124	11	Круговые диаграммы.	ОНЗ
125	12	Решение задач.	Р
126	13	Столбчатые и линейные диаграммы.	ОНЗ
127	14	Решение задач.	Р
128—129	***47—49, 1—14***	***Контрольная работа № 6***	***РК***
130		Резерв.	
131	15	Пара элементов.	ОНЗ
132	16	Передача изображений.	ОНЗ
133	17	Решение задач.	Р
134	18	Координаты на плоскости.	ОНЗ
135	19	Построение точек по их координатам.	ОНЗ
136	20	Решение задач.	Р
137	21	Точки на осях координат.	ОНЗ
138	22	Решение задач.	Р
139	23	График движения.	ОНЗ
140	24	Чтение и построение графиков движения.	ОНЗ
141	25	Графики одновременного движения.	ОНЗ
142	26	Составление рассказов по графикам движения.	ОНЗ
143	27	Решение задач.	Р
144—145	***15—27***	***Контрольная работа № 7***	***РК***
146—160		Повторение.	Р
161—162		***Итоговая контрольная работа***.	***РК***
163—170		Повторение.	Р

Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение

Наименование объектов и средств материально-технического обеспечения	Примечания
Книгопечатная продукция	
Программа Л.Г. Петерсон. **Математика: программа начальной школы 1—4** «Учусь учиться» .	В программе определены цели начального обучения математике, методологические основания их реализации с позиций непрерывности образовательного процесса между всеми ступенями обучения и способы достижения результатов образования, установленных ФГОС НОО. Рассмотрены структура содержания курса, технология и дидактические условия организации деятельности учащихся, основное содержание, тематическое и поурочное планирование с характеристикой основных видов деятельности учащихся, описано материально-техническое обеспечение.
Учебники Л. Г. Петерсон. **Математика «Учусь учиться». Учебник: 4 класс.** В 3 частях.	В учебниках представлена система учебных задач, направленных на формирование у учащихся универсальных учебных действий, определенных ФГОС НОО, и умения учиться в целом, развитие логического, алгоритмического и эвристического мышления, пространственного воображения и речи, воспитание интереса к учению, ответственности, самостоятельности и личностных качеств созидателя, творца.
Самостоятельные и контрольные работы Л. Г . Петерсон и др. **Самостоятельные и контрольные работы для начальной школы: 4 класс.** В 2 частях.	Пособия содержат тексты самостоятельных и контрольных работ для каждого года обучения, имеют 2 варианта. Самостоятельные работы носят обучающий характер, предназначены для выявления учащимися и коррекции своих индивидуальных затруднений при освоении учебного содержания курса. В них оценивается только индивидуальный успех. Контрольные работы позволяют выявить реальный уровень подготовки каждого учащегося по всем изучаемым разделам курса в сравнении с возрастной группой и определить наиболее эффективную индивидуальную траекторию его саморазвития.
Блок-тетради эталонов Л. Г. Петерсон, М. А. Кубышева. **Построй свою математику:** Блок-тетрадь эталонов для **4 класса**.	Пособие предназначено для организации самостоятельной учебной деятельности учащихся, работающих по курсу математики «Учусь учиться». Ориентировано на формирование универсальных учебных действий, развитие мышления, речи, самостоятельности, познавательного интереса, творческих способностей.

Продолжение таблицы

Наименование объектов и средств материально-технического обеспечения	Примечания
	Структурирует учебное содержание курса, способствует более глубокому и прочному его усвоению. Имеет форму печатной основы. Может использоваться в коллективной и индивидуальной работе с детьми. Последовательность расположения эталонов в пособии соответствует содержанию учебника.
Методологические основы курса 1. Л. Г. Петерсон. **Деятельностный метод обучения:**	В монографии описаны теоретические основы реализации системно-деятельностного подхода. Приведена технология деятельностного метода обучения (ТДМ), типология уроков и структура уроков всех основных типов, система дидактических принципов, обеспечивающая создание здоровьесберегающей информационно-образовательной среды при организации учебно-воспитательного процесса по ТДМ. Раскрыты подходы к диагностике результатов обучения и имеющиеся возможности качественного освоения учителями деятельностного метода обучения.
Методические пособия для учителя Л. Г. Петерсон. **Математика: 4 класс. Методические рекомендации.**	В пособиях подробно описана система работы учителя по курсу математики «Учусь учиться»: психолого-педагогические основания организации образовательного процесса,обеспечивающего реализацию ФГОС НОО, структура содержания курса, цели и методики изучения всех разделов, поурочное планирование каждого раздела с указанием типов уроков по дидактической системе деятельностного метода обучения Л. Г. Петерсон, приведены ответы и решения ко всем заданиям курса. Обеспечены электронными дисками с вариантами сценариев всех уроков курса по ТДМ, демонстрационными и раздаточными материалами, презентациями в PowerPoint.
Дополнительный надпредметный курс «Мир деятельности». Учебное пособие с наклейками и разрезными материалами 1. Л. Г. Петерсон, М. А. Кубышева и др. **«Мир деятельности»: 4 класс.**	Надпредметный курс направлен на формирование у учащихся общих способов выполнения регулятивных, коммуникативных, познавательных и личностных УУД, определенных ФГОС. Курс апробирован в рамках экспериментальной деятельности в Москве и регионах России. Может быть реализован в рамках учебного плана школы за счет школьного компонента, во второй половине дня (в школах полного дня) или в системе классных часов.

Наименование объектов и средств материально-технического обеспечения	Примечания
Программа надпредметного курса *Л. Г. Петерсон.* ***Программа надпредметного курса «Мир деятельности»*** *по формированию общеучебных организационно-рефлексивных умений и связанных с ними способностей и личностных качеств у учащихся в общеобразовательной начальной школе 1—4.*	В программе раскрыта целесообразность введения надпредметного курса для повышения эффективности формирования УУД, определенных ФГОС, приведены структура курса и проект его содержания для 1—4 классов общеобразовательной школы. Программа разработана для апробации на экспериментальных площадках.
Методическое пособие для учителя 1. Л.Г. Петерсон, М. А. Кубышева и др. **«Мир деятельности»: 4 класс.** Методические рекомендации.	В методическом пособии описана система работы учителя по надпредметному курсу «Мир деятельности», психолого-педагогические основания организации образовательного процесса, структура содержания курса, цели и методики изучения всех разделов, поурочное планирование, приведены варианты сценариев проведения всех уроков курса, система диагностики УУД. Пособие обеспечено демонстрационными материалами, электронными дисками с материалами для распечатки, презентациями в PowerPoint, электронной системой обработки результатов диагностики УУД.
Компьютерные и информационно-коммуникативные средства	
CD-диски «Электронное приложение» В. А. Петерсон, М. А. Кубышева. **Электронное приложение к учебникам математики Л. Г. Петерсон. 4 класс.**	Компьютерная программа-эксперт, дающая объективные, статистически достоверные сведения об уровне усвоения каждым учащимся и классом в целом всех разделов курса математики «Учусь учиться», а также по динамике изменения уровня успешности каждого учащегося и класса в сравнении с возрастной группой. Соответствует системе контроля знаний по учебным пособиям «Самостоятельные и контрольные работы для начальной школы» автора Л. Г. Петерсон. Позволяет оптимальным образом построить индивидуальную траекторию развития каждого учащегося и всего класса.
DVD-диски «Сценарии уроков к учебникам» Сценарии уроков к учебникам математики для начальной школы по программе «Учусь учиться»: 4 класс. Под ред. Л. Г. Петерсон https://www.sch2000.ru/	Сценарии уроков подробно описывают варианты организации учебной деятельности учащихся на каждом уроке по курсу математики «Учусь учиться». Содержат описание целей уроков, приемов организации самостоятельного открытии детьми нового знания, коррекции собственных ошибок, рефлексии деятельности на уроке. В диск включены демонстрационные и раздаточные материалы к каждому уроку, презентации в PowerPoint.

Продолжение таблицы

Наименование объектов и средств материально-технического обеспечения	Примечания
Технические средства обучения	
1. Классная доска с набором приспособлений для крепления таблиц. 2. Магнитная доска. 3. Экспозиционный экран. 4. Персональный компьютер. 5. Мультимедийный проектор. 6. Ксерокс. 7. Цифровая фотокамера. 8. Цифровая видеокамера со штативом.	Размер не менее 150 х 150 см.

В первой части учебника завершается изучение действий с натуральными числами, ставится проблема их недостаточности для выражения результатов измерений величин и действий с числами и вводятся обыкновенные дроби.

Программа 4 класса начинается с темы «Неравенства», в процессе изучения которой учащиеся уточняют это понятие, связывая его с понятием высказывания, знакомятся с новыми видами неравенств и решают их на множестве изученных к этому времени чисел (неотрицательных целых чисел). Как обычно, параллельно с изучением первой темы проводится вводное повторение курса 3 класса.

Данная тема очень удобна для включения детей в учебный процесс после летнего отдыха. С одной стороны, это часть алгебраической линии, которая не является основной для курса начальной школы, поэтому возможные пробелы в ее усвоении, связанные с началом учебного года, не окажут негативного влияния на изучение стержневых вопросов программы.

С другой стороны, она удобна для повторения, так как актуализирует целый спектр приемов устных вычислений и таких важнейших понятий, как высказывание, переменная, числовой луч, множество, подмножество, элемент, объединение, пересечение и т. д. Здесь же активно тренируются мыслительные операции, внимание, память, речь, пространственные отношения, графические умения.

Материал этой темы интересен для детей, подкрепляется графическими моделями и достаточно легко усваивается ими, так как требует опоры лишь на здравый смысл, а не на знания, которые за лето могли легко забыться.

Вместе с тем работа с неравенствами постепенно подводит учащихся к изучению принципиально важного и наиболее трудного для них вопроса программы — делению многозначных чисел. От решения двойных неравенств они переходят к использованию их для оценки результатов арифметических действий.

При этом повторяются зависимости между компонентами и результатами всех действий, приемы устных вычислений с круглыми числами и все изученные в 3 классе приемы письменных вычислений с многозначными числами, в том числе и деление с остатком. После этого громоздкие оценки действий заменяются «легкими» прикидками, и — все готово для вывода алгоритма деления многозначных чисел. Этот вывод опирается на уже известный учащимся из курса 3 класса *последовательный переход от деления более крупных счетных единиц к делению более мелких единиц*.

Фактически к изученному алгоритму деления многозначного числа на однозначное добавляется лишь один шаг: «сделать прикидку». Поэтому с содержательной точки зрения данная тема вносит лишь одну, но очень важную в контексте будущего использования вычислительной техники идею, а именно идею прикидки. Однако уверенное выполнение действий с многозначными числами достигается лишь длительным тренингом. Этот тренинг системно проводится на протяжении всего учебного года параллельно с изучением сначала дробей, затем смешанных чисел, а затем и всех остальных тем.

К изучению дробей учащиеся приходят через оценку площадей фигур, имеющих произвольную форму. Здесь вновь включаются в работу двойные неравенства, а главное — выясняется, что существуют фигуры, площади которых невозможно выразить целым числом заданных квадратных единиц. То же происходит и при измерении длин отрезков, объемов тел и других величин.

Учащиеся узнают, что с этой проблемой люди столкнулись уже тысячи лет назад, пытаются самостоятельно решить древние задачи, требующие введения долей величины, придумывают свой способ их обозначения, знакомятся с тем, как это делали в древности разные народы — римляне, египтяне и др. Только после этого они знакомятся с современной системой записи дробей, которая оформилась лишь в XIII веке.

При изучении дробей в данном учебнике предложен целый ряд принципиально новых методических решений. Об одном из них уже говорилось выше — раннее введение знака % для обозначения сотой доли величины. Восстановлено забытое старое — задачи с вопросами, имеющие, с нашей точки зрения, принципиальное значение для развития логического мышления и речи учащихся. Системное использование графических моделей при решении текстовых задач позволило перенести накопленный опыт и на задачи с дробями: в случае необходимости к ним составляются схемы, что особенно важно для более сложных случаев, например нахождения части от части величины или нахождения остатка целого, после того как взято несколько частей, и т.д.

Таким образом, наиболее существенный шаг в данной части учебника сделан в развитии ***числовой*** линии (завершено изучение действий с многозначными числами; введены понятия оценки и прикидки выражений, запись и сравнение долей и дробей), а также линии ***текстовых задач*** (введены задачи на дроби, способ решения задач с вопросами). Тем не менее идет поэтапное развитие и всех остальных содержательно-методических линий курса.

Так, основным приращением в *алгебраической* линии является уточнение и расширение представлений о неравенствах, решение неравенств вида $x > a$, $x \leqslant b$, $a \leqslant x < b$ и т. д. на множестве $N_0 = \{0, 1, 2, 3, ...\}$; в *геометрической* линии — оценка площадей фигур неправильной формы и их измерение с помощью палетки, вывод формулы площади прямоугольного треугольника; в *функциональной* линии — систематизация зависимостей между компонентами и результатами арифметических действий, их фиксация в виде правил. В *логической* и *комбинаторной* линиях включаются в работу введенные ранее понятия (множество, высказывание, перебор вариантов и т. д.) и изученные методы решения для самых разнообразных задач арифметического, алгебраического, геометрического и т. д. содержания.

Следует, однако, подчеркнуть, что материал дополнительных линий носит в основном ознакомительный характер и играет роль «начинки» в «слоеном пироге», обогащая содержание основных линий: дети с более высоким уровнем подготовки получают «пищу для ума», а те, кто развивается медленнее, — возможность не спеша усвоить обязательный материал. Таким образом, каждый ребенок продвигается вперед своим темпом.

Как и раньше, продолжается работа с опорными конспектами, которые фиксируют в графических и знаковых моделях «сухой остаток» содержания.

Их составление и 1—2-минутный отчет по ним на следующем уроке к настоящему времени должны войти в систему работы класса. Системой должна стать и фиксация новых способов действий с помощью алгоритмов при введении нового знания.

А вот самостоятельное конспектирование текста учебника, которое начинается с 4 класса, является для детей совершенно новым делом. На одном из первых уроков они должны уяснить смысл конспектирования, составить конспект в классе, а затем остальные конспекты составлять дома самостоятельно. Конспекты оформляются в специальной тетради. Для этого можно использовать тетрадь для опорных конспектов («Копилку»).

В результате работы по учебнику «Математика–4, часть 1» у учащихся должны быть сформированы следующие ***предметные знания и умения***:

1. Уметь выполнять прикидку результатов арифметических действий.

2. Знать алгоритм деления многозначных чисел. Уметь делить многозначное число на двузначное и трехзначное число.

3. Знать понятия доли и дроби, названия компонентов, уметь их читать и записывать в виде $\frac{1}{n}$, $\frac{a}{b}$, изображать точками числового луча и с помощью графических моделей.

4. Уметь записывать сотые доли величины с помощью знака % и выполнять обратное преобразование.

5. Знать правила сравнения дробей с одинаковыми числителями или одинаковыми знаменателями. Уметь использовать эти правила для сравнения дробей.

6. Знать правила нахождения доли числа и числа по его доле, уметь решать соответствующие задачи.

7. Знать правила нахождения части числа, выраженной дробью, и числа по его части, выраженной дробью. Уметь решать задачи на эти правила.

8. Уметь использовать изученные вычислительные приемы для решения примеров на порядок действий, уравнений, текстовых задач и т. д.

9. Уметь решать неравенства вида $x > a$, $x \leqslant b$, $a \leqslant x < b$ и т.д. на изученном множестве чисел (то есть на множестве $N_0 = \{0, 1, 2, 3, ...\}$).

10. Уметь измерять площадь фигур неправильной формы с помощью палетки.

11. Знать формулу площади прямоугольного треугольника: $S = (a \cdot b) : 2$. Уметь находить площадь прямоугольного треугольника.

12. Уметь решать и записывать задачи с вопросами.

Остальные понятия, с которыми встречаются учащиеся на данном этапе обучения, формируются у них на уровне представлений.

Основные виды математической деятельности (Математика – 4, часть 1)

1. Будет ли число 8 решением неравенства:

а) $6 + x > 15$; б) $72 < y \leqslant 9$?

2. Реши неравенства:

а) $x < 4$; б) $y \geqslant 3$; в) $5 < t \leqslant 8$.

3. Выполни оценку значений следующих выражений:

а) $572 + 316$; б) $421 - 185$; в) $374 \cdot 56$; г) $2028 : 78$.

4. Сделай прикидку умножения и деления:

а) $32 \cdot 848$; б) $37\,632 : 49$.

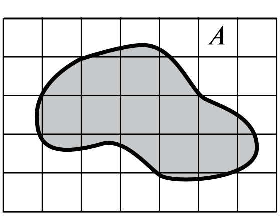
5. Найди значение частного:

а) $23\,872 : 32$; б) $40635 : 45$; в) $236\,060 : 580$; г) $743580 : 243$.

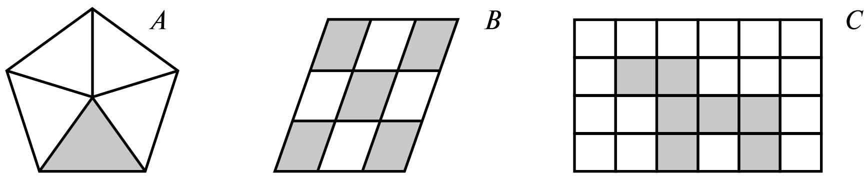
6. Выполни деление с остатком и сделай проверку:

а) $85\,460 : 100$; б) $19\,735 : 28$.

7. Найди приближенное значение площади фигуры *A* по рисунку:



8. Какая часть фигуры закрашена? Запиши ответ с помощью дроби.



9. Нарисуй квадрат и раздели его на 8 равных частей. Закрась $\frac{3}{8}$ этого квадрата цветным карандашом.

10. Вырази:

а) в дециметрах: 3 см; в) в тоннах: 35 кг;

б) в квадратных метрах: 7 дм^2; г) в часах: 27 мин.

11. Начерти числовой луч с единичным отрезком, равным 12 клеточкам. Отметь на луче дроби: $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{5}{12}$. Обведи наименьшую из этих дробей.

12. Запиши данные части величин с помощью знака %: $\frac{3}{100}$; $\frac{24}{100}$.

13. Запиши части величин, выраженные в процентах, с помощью дробей: 2 %; 18 %.

14. Сравни дроби:

а) $\frac{1}{3} \square \frac{1}{4}$; б) $\frac{5}{6} \square \frac{2}{6}$; в) $\frac{3}{10} \square \frac{3}{5}$.

15. Вычисли:

а) $\frac{1}{4}$ от 12 кг; в) $\frac{1}{4}$ от 56 кг;

б) 1 % от 400 м; г) 16 % от 300 г.

16. Вырази:

а) в минутах: треть часа; в) в сантиметрах: четверть метра;

б) в килограммах: половину центнера; г) в часах: две трети суток.

17. Найди число:

а) $\frac{1}{6}$ которого составляет 2; б) $\frac{3}{5}$ которого составляют 45.

18. Реши задачи:

1) Садовый участок прямоугольной формы обнесли забором. Длина участка 40 м, а ширина составляет $\frac{4}{5}$ длины. Чему равна длина всего забора? Чему равна площадь участка?

2) Поезд проехал 60 км, что составило 5% всего его пути. Сколько километров ему еще осталось проехать?

19. Составь выражения и найди их значения при данных значениях букв:

1) Вдоль улицы посадили *a* тополей, что составило $\frac{2}{3}$ всех посаженных деревьев. Сколько всего деревьев посадили вдоль улицы? ($a = 36$.)

2) Столовый сервиз стоил *b* рублей. На распродаже цена на него снизилась на 30 %. На сколько рублей меньше теперь стоит столовый сервиз? ($b = 2000$.)

20. Мастер сделал за 24 дня 1440 одинаковых деталей. За какое время он мог бы выполнить эту работу вместе со своим учеником, если производительность ученика составляет $\frac{3}{5}$ производительности мастера.

21. Вертолет летел 3 ч со скоростью 256 км/ч, 2 ч со скоростью 320 км/ч и 1 ч со скоростью 290 км/ч. На сколько медленнее проедет этот путь автомобиль, двигаясь с постоянной скоростью 105 км/ч?

22. Реши уравнения:

а) $75 \cdot x - 196 = 15\,104$; б) $140\,560 : (835 - x) = 502$.

23. Составь программу действий и вычисли:

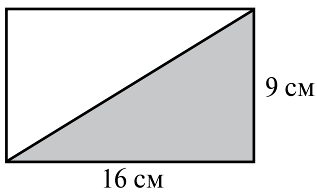
$2\,155\,560 : 426 + (13\,680 : 76 - 56) \cdot 3050 : 610$.

24. Вычисли устно, используя законы действий над числами:

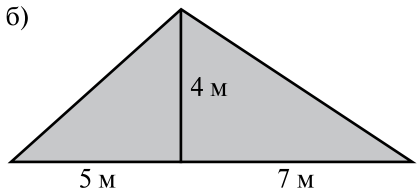
$0 \cdot 78\,205 + (346 - 346 : 346) \cdot 1 - 0 : (250\,496 : 824)$.

25. Найди площади закрашенных фигур:

а)



б)



Уроки 1—6

Решение неравенств. Множество решений. Знаки ⩽ и ⩾. Двойное неравенство.

Основные цели:

1) Уточнить понятия «высказывание», «равенство», «неравенство», «уравнение», «множество».
2) Сформировать представление о понятиях «решение неравенства», «множество решений», «строгое и нестрогое неравенство», «двойное неравенство».
3) Сформировать умение решать неравенства вида $x > a$, $x \leqslant b$, $a \leqslant x < b$ и т.д. на множестве $N_0 = \{0, 1, 2, 3, ...\}$, умение решать задачи с вопросами, конспектировать текст учебника.

На данных уроках учащиеся расширяют свои представления о неравенствах. Тема «Неравенства» удобна для начала учебного года по многим причинам. Одной из них является то, что предложенный материал, с одной стороны, легко усваивается детьми, а с другой — включает в работу целый спектр вычислительных приемов и понятий, активизирующих повторение и закрепление материала 3 класса.

Само понятие неравенства не является новым для учащихся. Еще на этапе дошкольной подготовки они оперируют словами «больше», «меньше», «равно», сравнивая по количеству группы предметов на основе составления пар.

В 1 классе эти представления уточняются, вводятся знаки >, <, = для фиксации результатов количественного сравнения.

В 3 классе учащиеся узнают, что предложения типа «5 больше 3», «8 меньше 4», «2 + 7 равно 9» являются высказываниями, так как мы можем судить о том, верные они или неверные (истинные или ложные). Так, первое и третье высказывания являются верными, а второе — неверным.

При работе с высказываниями в 3 классе было введено понятие «высказывания с переменной» (в математике их чаще называют «высказывательными формами»). Это предложения, содержащие переменную, которые становятся высказываниями после подстановки вместо переменной ее числовых значений. Примерами таких высказываний, хорошо известными детям, являются уравнения.

На **уроке 1** учащиеся впервые встречаются с *неравенствами*, содержащими переменную. Так, неравенство $y < 9$ при подстановке вместо переменной y ее числовых значений превращается в высказывание: при $y = 5$ оно верно ($5 < 9$), а при $y = 16$ — неверно ($16 < 9$).

Все числа по отношению к неравенству $y < 9$ можно разделить на две группы: те из них, которые *удовлетворяют* данному неравенству (как, например, число 5), и те, которые ему *не удовлетворяют* (как число 16). Значение переменной, удовлетворяющее неравенству, называют *решением неравенства*. Остальные же числа решениями не являются. Поэтому число 5 является решением неравенства $y < 9$, а число 16 — нет. Таким образом, на данном уроке у учащихся должна быть сформирована способность к установлению, является данное число решением неравенства или нет.

При работе с материалом данного урока следует обратить внимание на следующее обстоятельство. Учащиеся привыкли говорить о решении примеров, задач, уравнений и т. д., связывая слово «решение» с некоторым действием, преобразованием. В данном же случае под термином «решение неравенства» понимается *число*, а не действие (хотя использование второго смыслового толкования этого термина также остается — неравенства, как задачи и уравнения, тоже можно *решать*).

Понятие решения неравенства формируется на уровне представлений, как и другие новые понятия, которые учащиеся встречают на уроках данного блока. Их *заучивание не предполагается*, и работа организуется не вокруг изложения смысла этих понятий, а вокруг обсуждения гипотез самих учащихся, а затем сопоставления выработанной ими позиции с текстом учебника.

Задача этапа **актуализации знаний** на уроке открытия нового знания — повторить материал, необходимый для введения нового понятия, активизировать мыслительные операции и создать личностно значимую для каждого ребенка проблемную ситуацию, мотивирующую введение нового знания. В данном случае с детьми следует уточнить понятия высказывания, равенства, неравенства, уравнения и одновременно потренировать вычислительные приемы, которые нужно восстановить в их памяти после летних каникул. Выполнение всех заданий связывается с интенсивным тренингом мыслительных операций. Для работы можно предложить выполнить ***№ 1, № 2*** (до последнего вопроса), ***стр. 11*** из рабочей тетради (4 класс, часть 1). Приведем другой возможный вариант организации этапа актуализации знаний на данном уроке.

1) На доске на магнитах прикреплены карточки:

$170 \cdot 2$	$585 - (10 + 85)$	$(380 + 90) - 80$
$4 > 5$	$17 + 9 = 26$	$580 : 2$
$(384 + 40) + 16$	$x < 290$	$12 - a = 8$

— На какие группы можно разбить эти записи?

Учащиеся могут предложить разные варианты разбиения, например: выражения, равенства и неравенства; выражения и высказывания; буквенные и числовые и т. д. Учитель просит двух-трех человек переставить карточки по группам: выражения, равенства и неравенства. В это время удобно вместе с классом уточнить эти понятия, опираясь на понятие высказывания.

— Какое высказывание называют равенством, неравенством? (Высказывание, в котором есть знак =, знак > или <.)

— А выражения являются высказываниями? (Нет.) Почему? (О них нельзя сказать, верные они или неверные.)

Затем, исходя из смысла этих понятий, учащиеся проверяют, верно ли выставлены карточки на доске. Должны получиться следующие три столбца:

$170 \cdot 2$	$17 + 9 = 26$	$4 > 5$
$580 : 2$	$12 - a = 8$	$x < 290$
$(384 + 40) + 16$		
$(380 + 90) - 80$		
$585 - (10 + 85)$		

2) — Вычислите удобным способом значения выражений.

Дети сигналят ответы: 340, 290, 440, 390, 490. Учитель фиксирует на доске варианты, которые они предложат. Приемы вычислений проговариваются, устанавливаются верные варианты.

— Запишите в тетрадь полученные числа в порядке убывания.

(490, 440, 390, 340, 290.)

Один ученик читает ответы, остальные сравнивают их со своими записями, ошибки исправляются.

— Что интересного вы заметили? (Все числа круглые, уменьшаются на 50, в разряде десятков чередуются 9 и 4.)

— Назовите самое маленькое число в данном ряду. (290.)

— Продолжите ряд еще на 2 числа. (240, 190.)

3) Учитель убирает с доски выражения.

— Как одним словом назвать все записи, которые остались? (Высказывания.)

— На какие группы их можно разбить? (Высказывания с переменной и без переменной; уравнения и неравенства.)

Возможно, учащиеся предложат разбиение по признаку «верные и неверные» высказывания. Это будет хорошим поводом для того, чтобы уточнить, что высказывания с переменной могут быть верными или неверными только при подстановке в них значений переменных. А без этого выделить группы верных и неверных высказываний невозможно.

Оставшиеся на доске записи учитель разбивает на группы: «высказывания» и «высказывания с переменной»:

$17 + 9 = 26$	$12 - a = 8$
$4 > 5$	$x < 290$

— Какое из высказываний верное, а какое — нет? ($17 + 9 = 26$ — верное высказывание, а $4 > 5$ — неверное.)

Записи высказываний первого столбика убираются с доски.

— Найдите «решение уравнения». ($a = 4$.)

— Как проверить, верно ли оно найдено? (Надо подставить в уравнение число 4: $12 - 4 = 8$ — верное равенство.)

— Как еще называют «решение уравнения»? (*Корнем* уравнения.)

Для мотивации изучения нового понятия учащимся предлагается ***индивидуальное задание***, эффективно включающее всех детей в процесс осмысления его содержания. Для пробного действия можно предложить задание из рабочей тетради: ответить на вопрос в ***№ 2, стр. 11***[6], или предложить следующее задание:

— Из составленного ряда чисел выберите и запишите на листках решение неравенства $x < 290$.

При проверке задания на доске фиксируются все варианты ответов детей, например: 190, 240, 290. Кто-то из них выберет два числа, кто-то одно, разные мнения возникнут при обсуждении того, является ли решением неравенства число 290. Учитель либо сам записывает варианты и фиксирует их, попросив детей поднять руки, либо просит их самих сгруппировать свои ответы на доске (это заменит физкультминутку).

— Кто же прав? (Мы не знаем.)

Для постановки учебной задачи учащиеся должны установить, ***где*** и ***почему*** возникло затруднение, и на этом основании поставить перед собой ***цель*** своей деятельности.

Выявление места затруднения (где?):

— Какое задание вы выполняли? (Искали решение неравенства $x < 290$.)

Выявление причины затруднения (почему?):

— Почему не можете обосновать свои ответы? (Не знаем, как определить, является число решением неравенства или нет.)

[6] Сценарии уроков 4 класс: урок 1.

Постановка цели и уточнение темы урока:

— Поставьте перед собой ***цель***. (Научиться определять, является число решением неравенства или нет.)

— Как бы вы назвали ***тему*** урока? («Решение неравенства».)

Тема урока выставляется на доске.

При открытии нового знания учащиеся прежде всего *выбирают способ* достижения поставленной цели, а затем осуществляют его под руководством учителя.

— Каким способом вы предлагаете обосновать, является число решением неравенства или нет? (Надо узнать, что такое — «решение неравенства».)

— Предложите свои версии исходя из значения этих слов в языке. (Варианты детей.)

— Сравните с текстом учебника.

— Итак, что такое «решение неравенства»? (Точная формулировка по тексту учебника не обязательна, можно выразить смысл своими словами, например: «решение неравенства» — это число, которым заменяют переменную, и получают верное неравенство.)

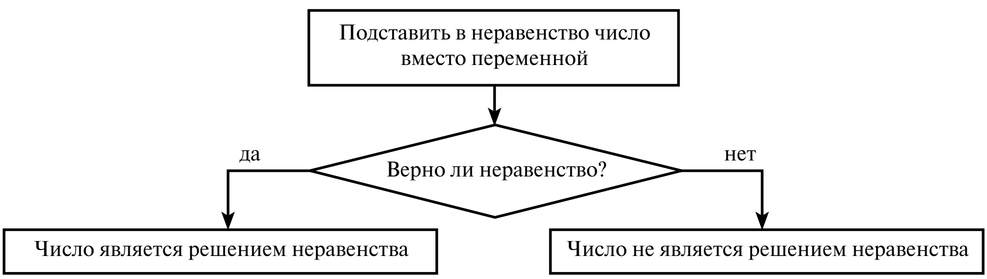
— Как вы поняли, «решение неравенства» — это действие или число? (Это число.)

— Какие же числа из вашего ряда являются решениями неравенства $x < 290$? (240, 190.)

— Почему число 290 не является решением? (Неверно, что $290 < 290$.)

— Итак, какой первый шаг при ответе на данный вопрос? Второй шаг?

Алгоритм поиска решений неравенства с переменной фиксируется в виде блок-схемы:



Опорный конспект:

$\boxed{y} < 9$
в или *н*?

(«Окошко» вокруг обозначает, что число должно подставляться вместо переменной, а буквы внизу — что нужно проверить, верно или неверно полученное числовое неравенство.)

Напомним, что опорные конспекты «работают» тем эффективнее, чем активнее сами дети принимают участие в их создании. Поэтому при составлении в классе опорных конспектов надо отдавать предпочтение тем символам, которые предложат сами дети. Для этого можно задать им вопросы:

— Каким символом в неравенстве $y < 9$ вы предлагаете обозначить первый шаг — «подставить число»?

— Как кратко обозначить следующий шаг — «проверить, верно или неверно полученное неравенство»?

Таким образом, поставленная проблема разрешена.

— Итак, справились мы со своей задачей? (Да.)

— Что нам теперь нужно сделать? (Потренироваться.)

Далее на этапе **первичного закрепления** происходит *усвоение* построенного способа действий: учащиеся тренируются в его использовании с проговариванием вслух (этап внешней речи). Вначале обычно работа ведется фронтально, а затем — в парах и группах.

На этапе **самостоятельной работы с самопроверкой в классе** учащиеся сопоставляют результат своей собственной деятельности с поставленной целью и проводят *само*оценку усвоения нового материала. При этом способность к использованию нового алгоритма переходит во внутренний план, «присваивается» ими.

Для организации этих двух этапов **на уроке 1** в учебнике предназначены задания ***№* 2—7, *стр.* 3—4**, которые используются по выбору учителя (и, возможно, детей). Целесообразно на данных этапах использовать задания из рабочей тетради: ***№* 3, 4, 5, *стр.* 11**. Чтобы легче было отобрать задания, рекомендуемые номера отмечены в учебнике специальными значками.

В ***№* 1, *стр.* 3** одновременно с закреплением понятия «решение неравенства» начинается новый этап работы по обучению детей пониманию текста учебника. Суть понимания текста — в способности к реконструкции мысли автора, выделению существенного, выработке собственного отношения к прочитанному и, при необходимости, коррекции предложенного содержания. Способность к пониманию текста является не только основой успешного обучения детей в старших классах, но и необходимым условием существования каждого человека в современном информационном мире.

На первых порах, когда дети слабо владели техникой чтения, им предлагались лаконичные тексты — правила в рамках, текстовые задачи, сопровождаемые графическими иллюстрациями. Перед тем как читать правило, учащиеся при открытии нового знания вырабатывали собственное отношение к данному тексту и фиксировали существенное в алгоритме, а со 2 класса — еще и в опорном сигнале, который демонстрировал возможность схематического представления текстов. Поэтому чтение правила сводилось фактически к сопоставлению собственной позиции учащихся с позицией, изложенной в тексте учебника. Понимание текстов задач также облегчалось наличием графических моделей, таблиц и корректировалось во время их анализа. Во всех случаях работа по осмыслению предложенных текстов шла в процессе коллективного взаимодействия.

Следующим шагом в формировании способности к пониманию текста является самостоятельное составление учащимися *конспектов*, то есть краткого изложения существенного в тексте (при этом собственное отношение к содержанию текста, как и раньше, вырабатывается до его чтения в процессе построения нового способа действия). В связи с этим на данном этапе учащимся предлагаются сравнительно более подробные тексты, в которых они самостоятельно должны найти и зафиксировать главную мысль.

Любой учебный текст можно условно разделить на несколько частей, отмеченных специальными значками в тексте **к уроку 1**. Прежде всего, в тексте обычно имеется *вводная часть*, связывающая уже имеющиеся представления читателя с новым содержанием (знак |). После этого излагается *главная мысль* (знак ✓✓), то есть главная идея текста. И наконец, приводятся *примеры, иллюстрирующие главную мысль* (знак {).

Конспект — это фиксация главной мысли текста. По желанию в конспект можно включить примеры. Задание ***№* 1, *стр.* 3** предлагает учащимся познакомиться с этими обозначениями и составить конспект к тексту урока 1. Позже, в более развернутых текстах, можно фиксировать в тексте *важные замечания* (знак ✓) и также включать их в конспект.

Конспекты теоретического материала на данном этапе обучения могут представлять собой выписанные из текста учебника предложения с определениями, правилами и т.д., которые учащиеся отыскивают самостоятельно. Они фиксируются в специальной тетради. Удобно для этого использовать тетрадь для опорных конспектов («Копилку»).

Полезно зафиксировать с учащимися **алгоритм составления конспекта**:

Прочитать текст → Отметить значками части текста → Выписать главные мысли

Пользуясь этим алгоритмом, учащиеся, начиная со 2 урока, дома самостоятельно конспектируют текст учебника. В последующем это становится *системой* работы.

Этап **повторения** имеет особое значение для уроков начала учебного года, поэтому желательно строить урок так, чтобы на данный этап отводилось не менее 10—15 мин. В данный урок для этапа повторения включены задачи с числовыми данными ***№ 8—9, стр. 4***, в которых содержится богатый спектр изученных ранее приемов: графические модели и таблицы, взаимосвязь величин $a + b = c$ и $a \cdot b = c$ (***№ 6, стр. 12 из рабочей тетради***), разностное и кратное сравнение. Вводится и новая идея — запись задач с вопросами, — чрезвычайно важная не только для обучения решению задач, но и для формирования логического мышления и развития речи. Решение задачи ***№ 8, стр. 4*** оформляется в классе в тетради, как *образец*. С этого времени запись с вопросами становится общим требованием к оформлению задач в домашней работе.

В задании ***№ 10, стр. 4*** повторяется решение примеров на порядок действий. Если учитель выберет индивидуальную форму работы, то ее можно организовать как самопроверку учащимися усвоения вычислительных приемов. Для этого нужно, чтобы перечень возможных затруднений в решении данных примеров был у них перед глазами:

1) правило порядка действий в выражениях;
2) таблица сложения и вычитания;
3) таблица умножения и деления;
4) сложение и вычитание многозначных чисел;
5) умножение многозначных чисел;
6) другая причина.

Можно предложить детям выбрать один из примеров (первый — легче, второй — сложнее) и решить его, например, за 3 мин. После этого показывается (с помощью кодоскопа или переносной доски) верное решение и проговариваются алгоритмы, в которых были допущены ошибки.

Работу с этим заданием можно провести также в парах или группах как игру-соревнование. В этом случае в процессе отработки вычислительных навыков акцент делается не на тренировке способностей к самопроверке, а на развитии коммуникативных способностей: учащиеся должны договориться между собой, распределить роли, работать на общий коллективный успех и т.д.

На этапе **рефлексии деятельности** подводится итог урока. Учащиеся сопоставляют поставленную цель с результатом, фиксируют сделанный шаг, оценивают собственную деятельность и деятельность класса, отмечают тех, кого можно похвалить, намечают дальнейшую перспективу, записывают домашнее задание. Подчеркнем еще раз, что **домашнее задание** должно быть рассчитано *не более* чем на 30—40 мин *самостоятельной работы* детей (исключая дополнительные задания творческого уровня, которые выполняются по желанию). Обычно это 1—3 задания по учебнику, конспект текста и опорный конспект.

Задания ***№ 2—5, стр. 3—4*** данного урока предназначены для устного решения. Задания ***№ 6, 7, стр. 4*** записываются в тетради.

№ 2, стр. 3.

Из приведенных чисел неравенству $t > 56$ удовлетворяют числа 91 и 318, так как при подстановке их в неравенство вместо t получаются верные высказывания.

№ 3, стр. 3.

Аналогично решениями неравенства $75 - x > 4$ являются числа 70, 65, 9, 0.

№ 4, *стр.* 3.

Число 6 является решением неравенств б), в) и д).

№ 5 *стр.* 4.

а) Решениями неравенства $8 \cdot b - 7 > 90$ среди данных чисел являются 30 и 72.

Учащиеся могут выполнить вычисления для каждого из чисел, а могут обратить внимание на то, что с увеличением значений множителя b значение разности увеличивается. Поэтому ответ для числа 72 можно получить без вычислений: он следует из того, что $72 > 30$.

б) Неравенству $d : 3 + 9 < 12$ среди данных чисел удовлетворяет только число 6.

Здесь также можно упростить вычисления. Установив, что с увеличением d значения суммы увеличиваются, а число 9 не является решением неравенства ($9 : 3 + 9 < 12$ — ложно), можно сделать вывод, что все остальные значения, большие 9, тоже не будут являться его решениями.

№ 6, *стр.* 4.

Примеры двух решений данных неравенств можно либо просто записать около них, либо обосновать выбор, например, так:

$\underline{n - 3 > 960}$

$n = 970$ $\quad 970 - 3 > 960$ (в)

$n = 1000$ $\quad 1000 - 3 > 960$ (в)

№ 7, *стр.* 4.

Задание является подготовительным к следующему уроку. Учащиеся находят решения подбором и делают вывод о полноте списка, основываясь на взаимосвязи между компонентами и результатами арифметических действий.

а) 0, 1; б) 1, 2, 3; в) 0, 1, 2; г) 0; д) 0, 1; е) 0.

Итак, **на уроке 1** дети должны научиться устанавливать (для простейших случаев), является ли данное число решением неравенства или нет. На **уроке 2** они учатся определять *полный список решений*, или ***множество решений,*** неравенства.

Для этого они используют числовой луч, на котором отмечены все изученные числа: множество натуральных чисел $N = \{1, 2, 3, ...\}$ и число 0. Множество натуральных чисел, дополненное нулем, обозначим $N_0 = \{0, 1, 2, 3, ...\}$. Запись множества N_0, в сравнении с записью множества натуральных чисел N, полезно показать детям, чтобы зафиксировать разницу между ними. А вот принятое в математике название для этого множества — множество неотрицательных целых чисел — вводить преждевременно, так как дети пока еще не знают, что такое отрицательные числа и что такое нецелые числа.

Чтобы найти числа, которые составляют множество решений неравенства, нужно отметить пустым кружком число, с которым сравнивается переменная, а затем выбрать на числовом луче подходящие числа. Если значение переменной по условию меньше данного числа («клюв» знака неравенства смотрит в сторону переменной), то искомые числа расположены на луче левее пустого кружка, в противном случае — правее. Способ выполнения учащимися заданий для неравенства $x < 3$ показан на рис. 1, а для неравенства $x > 3$ — на рис. 2.

«Скобки» над лучом обычно проводят для большей наглядности и для опережающей подготовки к решению в старших классах неравенств на множестве действительных чисел.

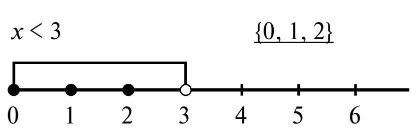


Рис. 1

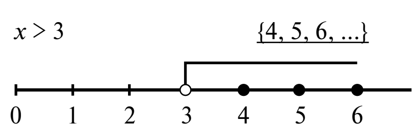


Рис. 2

Для организации включения детей в деятельность на этапе **актуализации знаний** помимо отработки вычислительных навыков необходимо уточнить понятие *множества* и способ сравнения чисел с помощью *числового луча*. Для работы можно использовать задания из рабочей тетради: ***№* 1, 2, *стр.* 13**. После этого для создания проблемной ситуации можно предложить, например, ***№* 3, *стр.* 13** из рабочей тетради или следующее индивидуальное задание (учащиеся выполняют его на листках или «волшебных экранах» — листах картона в файле):

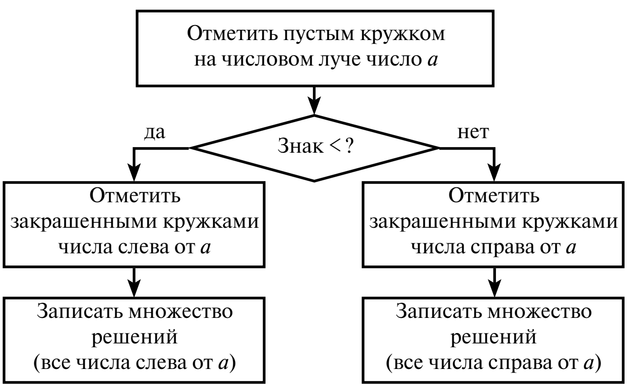
а) Подберите 2 числа, которые являются решениями неравенства $x < 6$.

б) Запишите множество решений неравенства $x < 6$.

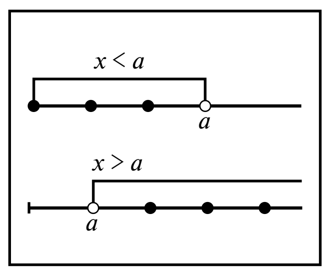
Первый вопрос если и вызовет затруднение, то легко будет разрешен с помощью построенного на предыдущих уроках алгоритма. А вот при ответе на второй вопрос возможны разные варианты ответов, которые дети не смогут обосновать: кто-то запишет одно или два решения, кто-то не включит 0 или включит 6 и т. д. Учитель должен дать им возможность продемонстрировать все имеющиеся варианты и зафиксировать разные позиции. Возникшая проблемная ситуация мотивирует необходимость уточнения понятия «множество решений неравенства».

Открытие детьми нового знания организуется через выдвижение и обсуждение ими гипотез на основе построения графических моделей на числовом луче. В зависимости от уровня подготовки класса учитель может использовать разные формы и методы работы: подводящий или побуждающий диалог (фронтальная форма), проектный метод (работа в парах или группах). Результат исследования фиксируется в виде алгоритма и опорного сигнала. Они могут быть, например, такими:

Алгоритм решения неравенств $x < a$, $x > a$



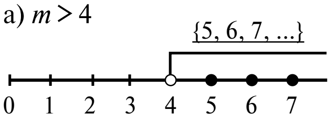
Опорный конспект



Усвоение способа решения строгих неравенств происходит на этапе **первичного закрепления**, а самоконтроль детьми своего продвижения вперед и переживание ими ситуации успеха — на этапе **самостоятельной работы с самопроверкой в классе**. Для этих этапов предназначены ***№* 2—6, *стр.* 5—6 (У), *№* 4 и *№* 5, *стр.* 13 (РТ)**, которые учитель отбирает по собственному усмотрению. Номера заданий, рекомендуемых для выполнения всеми детьми, закрашены **(*№* 1—5, *стр.* 5—6)**, а номера дополнительных заданий — нет. На этапе **повторения**, ввиду подготовки учащихся к делению многозначных чисел, особое внимание уделяется повторению введенных ранее алгоритмов умножения и деления. В **домашнюю работу** целесообразно включить «творческое» задание: придумать и решить свое неравенство изученного вида.

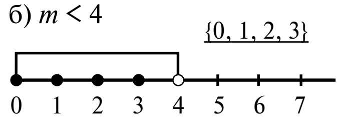
***№* 2, *стр.* 5**

а) $m > 4$



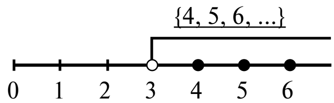
Наименьшим элементом является число 5, а наибольший элемент не существует.

б) $m < 4$



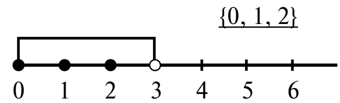
Наименьшим элементом является число 0, а наибольшим — число 3.

в) $c > 3$



Наименьшим элементом является число 4, наибольший элемент не существует.

г) $c < 3$



Наименьшим элементом является число 0, а наибольший элемент — число 2.

№ 3, стр. 6.

а) {6, 7, 8, ...} — наибольшего нет;

б) {0, 1, 2, 3, 4} — наибольшее число 4;

в) {8, 9, 10, ...} — наибольшего нет;

г) {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6} — наибольшее число 6.

№ 4, стр. 6.

Все данные неравенства имеют одно и то же множество решений: {0, 1}.

Чтобы это было легче увидеть, последнее неравенство можно записать в виде: $c < 2$.

№ 5, стр. 6.

Множеством решений неравенства $x < 3$ служит множество {0, 1, 2}.

№ 6, стр. 6.

Обозначение переменной для записи неравенства учащиеся могут выбрать произвольно, например: а) $x < 7$; б) $y > 4$.

На **уроке 3** закрепляется и повторяется пройденный материал, урок проводится по структуре урока рефлексии.

В начале урока проводится **актуализация знаний (№ 4 (в, г), *стр.* 7 (У))** и **самостоятельная работа (№ 1, *стр.* 15 (РТ))** на изученные понятия и способы действий. В конце этапа каждый учащийся сам проверяет свою работу по готовому образцу и фиксирует, где у него расхождение с образцом.

Далее происходит **выявление места затруднения** (этап, аналогичный этапу **постановки учебной задачи**): учащиеся, *допустившие ошибки*, анализируют свое решение и фиксируют, какие способы действий требуют уточнения. Этап завершается указанием причин ошибок из перечисленных в списке (или, возможно, какой-либо другой, не предусмотренной списком). Таким образом, проблемой данного урока является устранение выявленных причин. Именно эту цель и ставят перед собой учащиеся. Те же из них, кто *не допустил ошибок*, на данном и следующих этапах выполняют задания творческого уровня или выступают в качестве консультантов.

Затем учащиеся строят свой **проект коррекции затруднений**. Пошагово проходя зафиксированные на предыдущем этапе алгоритмы, учащиеся выявляют, в чем именно заключаются ошибки (место в алгоритме, признак понятия и т. д.), и исправляют их на основе правильного применения указанных способов действий **(№ 2, *стр.* 7 (У), № 3, *стр.* 7(У), № 4 (а, б), *стр.* 7 (У))**.

После этого **затруднения обобщаются во внешней речи** (этап, аналогичный этапу **первичного закрепления**). Обсуждаются типовые ошибки и проговариваются формулировки способов действий, вызвавших затруднение.

На этапе **самостоятельной работы с самопроверкой в классе (№ 2, *стр.* 15 (РТ))** каждый учащийся выбирает только те задания из числа предложенных, в которых им были допущены ошибки в первой самостоятельной работе, после их решения выполняет самопроверку по эталону, а затем сравнивает свое решение с готовым образцом или эталоном для самопроверки и фиксирует знаково результат деятельности.

При положительном результате работы учащиеся переходят на следующий этап — **включение в систему знаний и повторение**: они выполняют задания, в которых понятие неравенства связывается с ранее изученными, а также задания на повторение и подготовку к изучению следующих тем. При отрицательном результате они повторяют предыдущий этап для другого варианта (индивидуально или вместе с консультантом).

На этапе **рефлексии** данного урока учащиеся анализируют, где и почему были допущены ошибки, каким способом они были исправлены, проговаривают алгоритмы, вызвавшие затруднение, оценивают свою деятельность на уроке.

В завершение они фиксируют степень соответствия поставленной цели и результатов деятельности и намечают цели последующей деятельности.

№ 3, стр. 7.

Число 6 является решением для неравенств: $a > 5$; $c \cdot 3 > 12$.

№ 4, стр. 7.

а) $\{4, 5, 6, ...\}$; б) $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$; в) $\{3, 4, ...\}$; г) $\{0, 1, 2, 3, 4\}$.

№ 5, стр. 7.

Обозначение переменной для записи неравенств учащиеся могут выбрать произвольно, например: $x > 1$; $y < 9$; $z < 5$.

На следующих уроках учащиеся тренируются в нахождении множеств решения для новых видов неравенств. На **уроке 4** они знакомятся со *строгими* и *нестрогими* неравенствами, а на **уроке 5** — с *двойными* неравенствами.

Рассмотрим высказывание: «Для перехода в следующий класс надо иметь отметку x по математике, большую или равную 3». Любой ученик скажет, что число 3 удовлетворяет данному высказыванию, а число, например, 2 — нет. На математическом языке приведенное высказывание можно записать в виде неравенства $x \geqslant 3$, в котором знак $\geqslant$ означает для переменной x две возможности: x может быть либо больше 3, либо равен 3. Значит, к множеству решений неравенства $x > 3$ добавляется еще одно решение — само число 3 (рис. 3):

Рис. 3

Отсюда и название этих неравенств: неравенство $x \geqslant 3$ как бы «больше разрешает» своей переменной, поэтому его называют ***нестрогим***, а неравенство $x > 3$, соответственно, ***строгим***.

Жизненные примеры и графические модели легко подводят детей к пониманию смысла неравенств $x \geqslant a$ и $x \leqslant a$. Формальное же их введение делает это затруднительным даже для учащихся старших классов. Так, если у выпускников школы спросить, верно ли неравенство $3 \geqslant 3$, то многие из них уверенно ответят «нет»: «$3 = 3$» — скажут они. Ошибка связана с непониманием ими объединительного смысла союза «или».

Уже из приведенного выше примера нетрудно понять, что высказывание с союзом «или», содержащее 2 условия, верно, если выполняется *хотя бы одно* из них. Поскольку из двух условий $3 > 3$ и $3 = 3$, содержащихся в неравенстве $3 \geqslant 3$, верно второе, то и само неравенство верно. Возможность на данном этапе обучения осмыслить термины «больше или равно» и «меньше или равно» на несложных жизненных примерах, нарисовать множество решений неравенств на числовом луче, проверить с помощью подстановки помогает детям легче воспринять этот материал и тем самым готовит прочную базу для изучения данной темы в старших классах.

На **уроке 5** аналогичным образом вводятся *двойные* неравенства. На данном уроке для пробного действия можно предложить выполнить задание **№ 1 (а) на *стр.* 18**. В высказывании «Для перехода в следующий класс надо иметь отметку x

по математике, большую или равную 3», приведенном выше, по умолчанию предполагается, что x не превышает 5, то есть $x \leqslant 5$. Поэтому в действительности оба неравенства, $x \geqslant 3$ и $x \leqslant 5$, должны выполняться одновременно.

Это означает, что множество решений неравенства $x \geqslant 3$ должно быть ограничено сверху числом 5. Поскольку данное неравенство иначе можно записать $3 \leqslant x$, то вместе с условием $x \leqslant 5$ их удобно писать короче: $3 \leqslant x \leqslant 5$. Полученное неравенство называют ***двойным*** и читают: «x больше или равно 3 *и* меньше или равно 5». То есть сначала называют первое неравенство, потом второе, а поскольку они выполняются одновременно, то между названиями ставят союз «и». Множество решений этого неравенства составляют все числа от 3 до 5 — это пересечение, общая часть неравенств $x \geqslant 3$ и $x \leqslant 5$ (рис. 4).

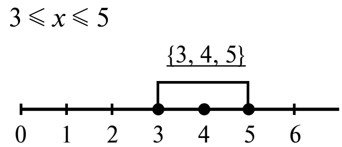


Рис. 4

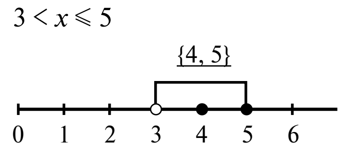


Рис. 5

Понятно, что если одно или оба неравенства, составляющие двойное неравенство, строгие, то множество его решений сужается. Например, множество решений неравенства $3 < x \leqslant 5$ сокращается по сравнению с предыдущим на число 3, поскольку неравенство $3 < x$ — строгое (рис. 5).

Для создания мотивирующей ситуации на **уроке 4** по теме «Больше или равно, меньше или равно» в завершение **этапа актуализации знаний** можно, например, предложить учащимся Выполнить задание **№ 1 (а) на *стр.* 17 (РТ)** или математический диктант:

«Запишите высказывание на математическом языке в виде неравенства с переменной x и определите множество его решений:

а) Миша знает больше 5 стихотворений. ($x > 5$; {6, 7, 8, ...}.)

б) Таня сделала меньше 3 ошибок. ($x < 3$; {0, 1, 2}.)

в) Количество пассажиров в лифте должно быть меньше или равно 6. (?)»

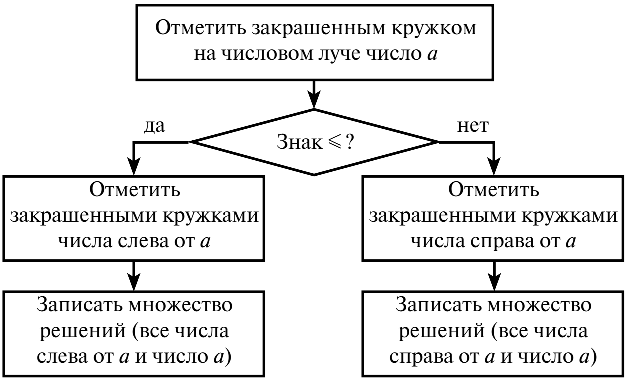
При выполнении последнего задания возникает затруднение, учащиеся предлагают различные варианты, которые фиксируются учителем.

Для постановки учебной задачи они должны установить, что затруднение возникло в связи с новым условием — «больше или равно». На этом основании учащиеся ставят перед собой ***цель*** — познакомиться с тем, как записывают неравенства с условием «больше или равно» (или, соответственно, «меньше или равно»), и научиться находить множество их решений. Здесь же формулируется ***тема*** урока: «Больше или равно, меньше или равно».

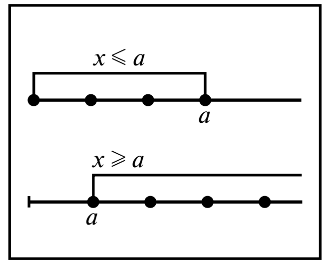
Открытие нового знания на данном уроке имеет особый смысл. Очевидно, что общепринятый способ записи нельзя открыть — с ним можно либо *познакомить* (если учитель или кто-то из детей просто покажет знаки $\geqslant$, $\leqslant$), либо *познакомиться* (если учащиеся сами прочитают об этом по учебнику). Еще лучше, если дети сначала предложат свои варианты записи, а затем сопоставят их с тем, что написано в учебнике.

Но зато, *осознав смысл* нестрогих неравенств, учащиеся смогут самостоятельно построить, «открыть» алгоритм нахождения множества их решений (подводящий диалог, выдвижение и обоснование гипотез и т. д.). В завершение этапа новый алгоритм, как обычно, проговаривается и фиксируется в виде блок-схемы и опорного конспекта. По сравнению с алгоритмом и опорным сигналом решения строгих неравенств они отличаются только тем, что в множество решений включается точка a.

Алгоритм решения неравенств $x \leqslant a$, $x \geqslant a$



Опорный конспект



Остальные этапы урока организуются описанным выше способом. Для этапов **первичного закрепления** и **самостоятельной работы** даны **задания № 2—8, *стр.* 9—10 № 2—4 *стр.* 17 (РТ)**, а для этапа **повторения** — **№ 9—11, *стр.* 10**. В преддверии изучения деления многозначных чисел акцент делается на повторении изученных алгоритмов умножения и деления. Остальные задания, отобранные учителем для урока, распределяются по одному-два в группы или пары, а затем через установленное время проверяются в классе. К 4 классу у учащихся должна быть в основном сформирована способность к самостоятельному анализу задач, выражению в речи найденных способов решения. Во время ответов представителей групп остальные учащиеся класса проверяют решение и записывают его в свои тетради.

Для **домашней работы** можно предложить учащимся, помимо обычной работы с конспектами, 1—2 задания из учебника (например, **№ 11 (а)** и пример по выбору из **№ 9, *стр.* 10**), а также придумать и решить свое нестрогое неравенство.

Общий объем обязательной части домашнего задания по времени не должен превышать 30—40 мин самостоятельной работы детей. В качестве дополнительного задания в урок включен **№ 12*, *стр.* 10** или **№ 6, *стр.* 17 (РТ)**.

***№* 2, *стр.* 9.**

Неверные высказывания: $29 \leqslant 1$, $99 \geqslant 100$, $805 \leqslant 508$.

***№* 3, *стр.* 9.**

а) $15 \leqslant 34$; б) $72 \geqslant 27$; в) $17 \leqslant 17$; г) $56 \geqslant 56$.

***№* 4, *стр.* 10.**

«Похожими» являются пары неравенств, так как они отличаются только тем, что неравенство в каждой паре есть строгое неравенство и нестрогое. Множество их решений, поэтому отличается лишь числом, с которым сравнивается переменная.

а) {0, 1, 2, 3, 4}; б) {0, 1, 2, 3, 4, 5}; в) {3, 4, 5, ...}; г) {2, 3, 4, ...}.

***№* 5, *стр.* 10.**

а) {0, 1, 2, 3,}; {0, 1, 2}; б) {5, 6, 7,...}; {4, 5, 6, 7,...}.

***№* 6, *стр.* 10.**

Все неравенства имеют одно и то же множество решений: {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6}.

***№* 7, *стр.* 10.**

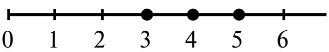
Множество решений неравенства $y < 7$ равно {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6}. Это же множество решений имеет, например, неравенство $y \leqslant 6$ (обозначение переменной можно выбрать любым).

***№* 8, *стр.* 10.**

Множество решений неравенства $t > 9$ равно {10, 11, 12, ...}. Такое же множество решений имеет, например, неравенство $x \geqslant 10$.

На **уроке 5** при введении двойных неравенств на этапе **актуализации знаний** следует повторить с учащимися понятие множества решений неравенства и потренировать их в записи неравенств по заданному множеству решений. После этого в качестве учебной задачи можно использовать задание ***№* 1, *стр.* 11, *№* 1 (а), *стр.* 18 (РТ)**, либо предложить учащимся следующее задание:

— Начертите числовой луч в тетради. Обозначьте на нем, какие отметки в году может получить ученик, чтобы перейти в следующий класс. (3, 4, 5.)



{3, 4, 5}

— А теперь запишите неравенство, множество решений которого составляют отмеченные числа.

При выполнении данного задания учащиеся могут записать разные варианты известных им неравенств: $x \geqslant 3$, $x > 2$, $x \leqslant 5$ и т. д. Однако ни одно из них не подходит для обозначения множества, ограниченного с двух сторон. Возникшая проблемная ситуация мотивирует введение двойных неравенств.

При постановке учебной задачи учащиеся устанавливают причину затруднения. Она связана с тем, что в одном неравенстве надо записать сразу два условия: $x > 2$ (или, что то же самое, $x \geqslant 3$) и $x \leqslant 5$ ($x < 6$). Учитель сообщает, что такие неравенства называются ***двойными***, и учащиеся ставят перед собой ***цель***: научиться записывать и решать двойные неравенства. Соответственно формулируется и ***тема*** урока: «Двойные неравенства».

Остальные этапы урока разворачиваются аналогично предыдущим урокам. Результат обсуждения поставленной проблемы фиксируется в виде алгоритма и опорного конспекта, например, так:

Алгоритм решения неравенств
($a \leqslant x < b$ и т. д.)

Определить, принадлежат ли границы a и b множеству решений неравенства, и отметить их кружками на числовом луче (для строгих неравенств — пустым кружком, для нестрогих — закрашенным)

↓

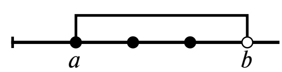
Отметить закрашенными кружками числа, лежащие между границами

↓

Записать множество решений (все числа, отмеченные закрашенными кружками)

Опорный конспект

$a \leqslant x < b$



***№* 2, *стр.* 12.**
$15 < b \leqslant 96$ — b больше 15 и меньше или равно 96;
$21 \leqslant d \leqslant 49$ — d больше или равно 21 и меньше или равно 49.

***№* 3, *стр.* 12.**
а) $x \geqslant 9$ и $x < 18$; б) $y > 3$ и $y \leqslant 11$; в) $z \geqslant 4$ и $z \leqslant 7$.

***№* 4, *стр.* 12.**
а) $4 < t < 9$; б) $5 \leqslant k < 18$;
в) $10 < m \leqslant 25$; г) $6 \leqslant n \leqslant 15$.

***№* 5, *стр.* 12.**
а) {4, 5, 6, 7}; б) {3, 4, 5, 6, 7}; в) {4, 5, 6, 7, 8}; г) {3, 4, 5, 6, 7, 8}.

***№* 6, *стр.* 12.**
$1 < x < 6$; $1 < y \leqslant 5$; $2 \leqslant z < 6$; $2 \leqslant m \leqslant 5$.

№ 7, стр. 12.

а) $2 < y < 6$;

б) нет, нельзя;

в) нет, нельзя;

г) нет, нельзя.

№ 8, стр. 12.

1) Да, верно, например, 1, 2, 3 и т.д.

2) нет, неверно, т.к. число 10 является решением, но не является однозначными числом.

На **уроке 6** проводится, с одной стороны, систематизация изученного материала по теме «Неравенства», а с другой — рефлексия учащимися его усвоения и, при необходимости, доработка пробелов и коррекция возможных ошибок.

На этапе **актуализации знаний** по опорным сигналам (параллельно с вычислительным тренингом) воспроизводятся изученные алгоритмы решения неравенств **№ 2, 3 (1, 3), 4 (а, в), 5, *стр.* 14 (У)**, а затем предлагается самостоятельная работа на использование этих алгоритмов в форме индивидуальной деятельности учащихся **(№ 1, *стр.* 19 (РТ))**. Перед проверкой самостоятельной работы на доске и на листках для каждого ребенка фиксируются возможные причины ошибок. Этап завершается самопроверкой учащимися по готовому образцу своих работ и фиксацией ошибок. Приведем еще один возможный вариант организации этапа актуализации знаний на уроке 6.

1) *Математический диктант.*

— Ответьте устно на вопросы и запишите полученное множество чисел:

- Найдите сумму чисел 18 и 32.
- Найдите разность чисел 64 и 13.
- Увеличьте число 13 в 4 раза.
- На сколько 100 больше, чем 47?
- Во сколько раз 2 меньше, чем 108?

({50, 51, 52, 53 , 54}.)

— Что вы заметили? (Числа идут по порядку.)

— Запишите на листках одно какое-нибудь неравенство, которое имеет данное множество решений. (Дети предлагают свои варианты, например: $49 < x < 55$, $50 \leqslant x \leqslant 54$, $49 < x \leqslant 54$, $50 \leqslant x < 55$.)

— Чему мы научились, изучая тему «Неравенства»? (Определять, является ли число решением неравенства или нет; читать и записывать неравенства — строгие, нестрогие, двойные, находить множество их решений.)

Учитель выставляет на доске введенные опорные конспекты, а учащиеся их называют и по ним воспроизводят алгоритмы действий.

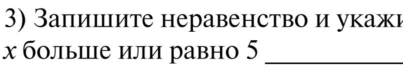
2. ***Самостоятельная работа.***

1) Подчеркните неравенства, решением которых является число 9:

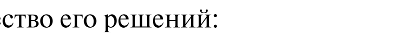
$x > 5$ $\quad$ $54 : y \leqslant 3$ $\quad$ $2 \leqslant n < 9$

2) Отметьте на числовом луче и запишите с помощью фигурных скобок множество решений неравенства:

$a < 4$



$3 < b \leqslant 7$



3) Запишите неравенство и укажите множество его решений:

x больше или равно 5 ___________________________

Перед проверкой самостоятельной работы на доске и индивидуально фиксируются причины возможных ошибок:

- Понятие «решения неравенства».
- Запись и чтение неравенства (строгого, нестрогого, двойного).
- Нахождение множества решений неравенства (строгого, нестрогого, двойного).

- Вычисления.
- Другая причина.

Каждый учащийся сам проверяет свою работу по готовому образцу и фиксирует, где у него расхождение с образцом.

Далее происходит **выявление места затруднения** (этап, аналогичный этапу **постановки учебной задачи**): учащиеся, *допустившие ошибки*, анализируют свое решение и фиксируют, какие способы действий требуют уточнения. Этап завершается указанием причин ошибок из перечисленных в списке (или, возможно, какой-либо другой, не предусмотренной списком). Таким образом, проблемой данного урока является устранение выявленных причин. Именно эту цель и ставят перед собой учащиеся. Те же из них, кто *не допустил ошибок*, на данном и следующих этапах выполняют задания творческого уровня или выступают в качестве консультантов.

Затем учащиеся строят свой **проект коррекции затруднений**. Пошагово проходя зафиксированные на предыдущем этапе алгоритмы, учащиеся выявляют, в чем именно заключаются ошибки (место в алгоритме, признак понятия и т. д.), и исправляют их на основе правильного применения указанных способов действий.

После этого **затруднения обобщаются во внешней речи** (этап, аналогичный этапу **первичного закрепления**). Обсуждаются типовые ошибки и проговариваются формулировки способов действий, вызвавших затруднение.

На этапе **самостоятельной работы с самопроверкой в классе (№ 2, *стр*. 19—20 (РТ))** каждый учащийся выбирает только те задания из числа предложенных, в которых им были допущены ошибки в первой самостоятельной работе, после их решения выполняет самопроверку по эталону и фиксирует знаково результат деятельности.

При положительном результате работы учащиеся переходят на следующий этап — **включение в систему знаний и повторение (№ 3, № 4, *стр*. 20 (РТ))**: они выполняют задания, в которых понятие неравенства связывается с ранее изученными, а также задания на повторение и подготовку к изучению следующих тем. При отрицательном результате они повторяют предыдущий этап для другого варианта (индивидуально или вместе с консультантом).

На этапе **рефлексии** данного урока учащиеся анализируют, где и почему были допущены ошибки, каким способом они были исправлены, проговаривают алгоритмы, вызвавшие затруднение, оценивают свою деятельность на уроке.

В завершение они фиксируют степень соответствия поставленной цели и результатов деятельности и намечают цели последующей деятельности.

***№ 1, стр*. 14.**

Решением неравенства $x > 4$ является множество {5, 6, ...}. Такое же множество решений имеет нестрогое неравенство $x \geqslant 5$.

***№ 2, стр*. 14.**

Решениями неравенства $7 < y \leqslant 50$ среди данных чисел являются числа: 8, 12, 40, 50.

***№ 3, стр*. 14.**

{2, 3, 4}; {2, 3, 4}; {2, 3, 4}; {2, 3, 4}.

***№ 4, стр*. 14.**

а) $b \leqslant 3$	{0, 1, 2, 3};
б) $k > 9$	{10, 11, 12, ...};
в) $5 < t \leqslant 8$	{6, 7, 8};
г) $7 \leqslant m < 12$	{7, 8, 9, 10, 11}.

Рассмотрим решение заданий из раздела повторения, входящих в **уроки 1—6**.

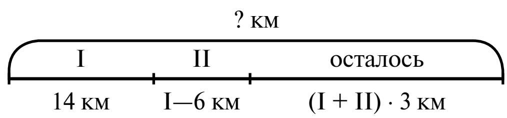
***№* 8, *стр*. 4.**

	s	*v*	*t*
Заяц	14 км	?	2 ч
Сокол	210 км	?	3 ч

1) 14 : 2 = 7 (км/ч)
2) 210 : 3 = 70 (км/ч)
3) 70 : 7 = 10 (раз)
4) 70 − 7 = 63 (км/ч)

***№* 9, *стр*. 4.**

Это первая задача, решение которой учащиеся должны оформить с вопросами самостоятельно, поэтому приведем ее полную запись.



1) Сколько километров прошли туристы во II день?
14 − 6 = 8 (км)
2) Сколько километров прошли туристы в первые два дня?
14 + 8 = 22 (км)
3) Сколько километров прошли туристы в III день?
22 · 3 = 66 (км)
4) Какой длины путь был намечен?
22 + 66 = 88 (км)
Ответ: туристы наметили пройти 88 км.

Заметим, что пояснения к задаче с вопросами не пишутся. Некоторые действия можно объединять в один шаг. Например, второе действие можно было опустить, тогда длина пути в III день вычислялась бы так: (14 + 8) · 3 = 66 (км).

Но тогда в последнем действии выражение должно было быть 14 + 8 + 66, так как значение пути в первые два дня, 22 км, предварительно получено не было.

Дополнительно полезно предложить учащимся по желанию составлять выражения к задачам. Решение данной задачи с помощью составления выражения выглядит так:

14 + (14 − 6) + (14 + (14 − 6)) · 3 = 88 (км).

С этого урока решение задач с вопросами в домашней работе становится системой (за исключением случаев, которые учитель оговаривает особо). В данном пособии в целях экономии места решения будут приводиться либо с пояснениями, либо с помощью составления выражения.

***№* 10, *стр*. 4.**

Примеры на порядок действий решаются и оформляются, как и раньше, в тетради в клетку. Вначале определяется порядок действий и записывается над действиями в кружке. Затем последовательно выполняются действия и записывается ответ. Приведем пример оформления одного из примеров.

а) $(786 \overset{1}{-} 600) \overset{3}{\cdot} 19 \overset{6}{+} (1007 \overset{2}{-} 965) \overset{4}{\cdot} 14 \overset{7}{-} 48 \overset{5}{\cdot} 16 = 3354$

1) 786 − 600 = 186

2) $\begin{array}{r} \overset{\cdot}{1}\overset{9}{0}\overset{10}{0}7 \\ -\ 965 \\ \hline 42 \end{array}$

3) $\begin{array}{r} 186 \\ \times\ 19 \\ \hline 1674 \\ +\ 186 \\ \hline 3534 \end{array}$

4) $\begin{array}{r} 42 \\ \times\ 14 \\ \hline 168 \\ +\ 42 \\ \hline 588 \end{array}$

5) $\begin{array}{r} 48 \\ \times\ 18 \\ \hline 288 \\ +\ 48 \\ \hline 768 \end{array}$

$$6)\ \begin{array}{r} {\scriptstyle 1\,1\,1\ } \\ +\ 3534 \\ 588 \\ \hline 4122 \end{array} \qquad 7)\ \begin{array}{r} {\scriptstyle \cdot\,\cdot\,\cdot\ } \\ -\ 4122 \\ 768 \\ \hline 3354 \end{array}$$

б) 1) 86 402; 2) 291; 3) 9 072 210; 4) 22 698; 5) 9 072 114; 6) ***9 094 812***.

№ 11*, стр. 4.

В первой строчке таблицы записано количество букв в названии месяцев, а во второй — соответствующее количество дней. Поэтому дальше нужно писать в первой строчке количество дней в июне, июле, августе и сентябре, а во второй — количество дней в этих месяцах:

6	7	4	6	3	***4***	***4***	***6***	***8***
31	28 или 29	31	30	31	***30***	***31***	***31***	***30***

№ 8, стр. 6.

302 808; 4 286 400; 9040; 160 400.

№ 9, стр. 6.

При работе над задачами учащиеся, как обычно, вначале заполняют таблицу в рабочих тетрадях, а затем проводят самостоятельный анализ задачи. В данном случае перед решением задачи нужно повторить формулу, выражающую зависимость между выполненной работой, производительностью и временем работы: $A = v \cdot t$. Таблицу следует вынести на доску и, в зависимости от уровня подготовки класса, ее можно заполнить частично или не заполнять вообще.

Анализ задачи:

— *Чтобы ответить на вопрос задачи, можно количество страниц, напечатанных оператором в каждый из двух дней, разделить на его производительность.*

В I *день он напечатал* 48 *страниц. Количество страниц, напечатанных им во* II *день, не известно, но сказано, что оно на* 12 *больше, чем в* I *день. Значит, мы можем его найти, увеличив* 48 *на* 12.

Производительность оператора также не известна. Чтобы ее найти, можно количество страниц, напечатанных им за два дня, разделить на общее время работы — 9 часов. После этого ответим на вопрос задачи.

1) 48 + 12 = 60 (стр.) — напечатал во II день;

2) 48 + 60 = 108 (стр.) — напечатал за 2 дня;

3) 108 : 9 = 12 (стр./ч) — производительность оператора;

4) 48 : 12 = 4 (ч) — время работы в I день;

5) 9 − 4 = 5 (ч).

Ответ: в I день оператор работал 4 ч, а во II день — 5 ч.

№ 11, стр. 6.

В задании повторяется решение составных уравнений. К этому времени уравнения данного типа уже хорошо известны учащимся. Они служат в курсе средством развития математической речи, алгоритмического мышления, вычислительных навыков. В процессе их решения отрабатываются названия компонентов арифметических действий, алгоритмы нахождения неизвестных компонентов. При проверке решения закрепляется понятие *корня* уравнения.

Если задание включено в классную работу, то оно выполняется с комментированием — фронтально, в группах или парах. Способ комментирования остается прежним. Приведем его для одного из уравнений.

а) $16 + 48 : z = 40$ — Неизвестно слагаемое. Чтобы найти неизвестное слагаемое, надо из суммы вычесть известное слагаемое.

$48 : z = 40 - 16$ Значит, $48 : z$ равно разности 40 и 16, или 24. В полученном уравнении неизвестен делитель. Чтобы найти неизвестный делитель, надо делимое разделить на частное. Значит, z равен частному 48 и 24, или 2.

$48 : z = 24$ Подставим в уравнение полученное значение $z = 2$.

$z = 48 : 24$

$z = 2$

$16 + 48 : 2 = 40$ В левой части равенства получаем 40 и в правой части — 40. Значит, уравнение решено верно.

Решение остальных уравнений комментируется аналогично.

№ 12*, стр. 6.

а) Верно;
б) верно;
в) верно, т.к. 2 ч = 7200 с;
г) неверно, т.к. пять гирь по 3 кг — это 15 кг, масса трех гирь по 5 кг — 15 кг;
д) неверно, т. к. 2 дм^2 = 200 см^2.

№ 1, стр. 7.

16	38	76	12	3
7	63	760 000	120	3 (ост. 3)

№ 2, стр. 7.

24 068; 808 080; 7 224 000; 11 302 200.

№ 6, стр. 7.

1) $360 \cdot 3 = 1080$ (руб.) — стоимость 3 рубашек;
2) $1500 - 1080 = 420$ (руб.).
Ответ: сдача 420 руб.

№ 7, стр. 7.

а) 1) $120 \cdot 2 = 240$ (к.) — на второй полке;
2) $240 : 3 = 80$ (к.) — на третьей полке;
3) $120 - 80 = 40$ (к.).
Ответ: на третьей полке на 40 книг меньше, чем на первой.
б) 1) $200 : 8 = 25$ (ч.) — осталось жить в палатках;
2) $180 : 2 = 90$ (ч.) — осталось жить в доме;
3) $25 + 90 = 115$ (ч.).
Ответ: осенью осталось 115 туристов.

№ 8, стр. 7.

1) $980 - 725 = 255$ (км) — автомобиль проехал в третий день;
2) $255 + 123 = 378$ (км) — проехал во второй день;
3) $725 - 378 = 347$ (км).
Ответ: в первый день — 347 км, во второй — 378 км, в третий — 255 км.

№ 9, стр. 8.

	Ширина (a)	Длина (b)	Площадь (S)	
I участок	25 м	25 м + 15 м	? м^2	на ? м^2
II участок	a_1 + 7 м	b_1 − 5 м	? м^2	

Анализ задачи:

— *Чтобы ответить на вопрос задачи, можно вычислить площади этих участков и из большей площади вычесть меньшую площадь.*

Площадь прямоугольника равна произведению его длины и ширины. В I *прямоугольнике меньшая сторона известна —* 25 *м, а длину большей стороны можем найти, увеличив меньшую сторону на* 15 *м. Зная стороны в* I *прямоугольнике, можем вычислить и стороны* II *прямоугольника: ширину увеличим на* 7 *м, а длину уменьшим на* 5 *м.*

Перемножив длины сторон прямоугольников, найдем их площади и ответим на вопрос задачи.

1) $25 + 15 = 40$ (м) — длина I участка;
2) $25 + 7 = 32$ (м) — ширина II участка;
3) $40 - 5 = 35$ (м) — длина II участка;
4) $25 \cdot 40 = 1000$ (м^2) — площадь I участка;
5) $32 \cdot 35 = 1120$ (м^2) — площадь II участка;
6) $1120 - 1000 = 120$ (м^2).

$(25 + 7) \cdot ((25 + 15) - 5) - 25 \cdot (25 + 15) = 120$ (м^2).

Ответ: площадь II участка больше площади I участка на 120 м^2.

№ 10, стр. 8.

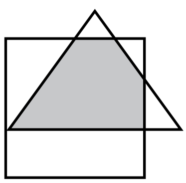
а) $26 + 9 \cdot 8 = 26 + 72 = 98$;
б) $800 : 40 - 15 = 5$;
в) $(14 + 6) \cdot (14 - 6) = 20 \cdot 8 = 160$;
г) $12 \cdot 4 : (12 - 4) = 48 : 8 = 6$.

№ 11, стр. 8.

а) 1) 87; 2) 809; 3) 33 825; 4) 34 634; 5) ***34 547***
б) 1) 54 837; 2) 85 960; 3) 6093; 4) 599; 5) 86 559; 6) ***4866***

№ 12, стр. 8.

Приведем пример:



№ 13, стр. 8.

Зашифрована загадка:
То он — блин, то он — клин,
Ночью на небе один. (Месяц или луна.)

№ 14*, стр. 8.

Обозначим числа, следующие в табло за числом 8, x и y. По условию, сумма любых трех последовательных чисел в таблице равна 20, следовательно,
$8 + x + y = 20$.

Из полученного равенства следует, что за числом y в таблице вновь должно идти число 8, потом x, потом опять y и т. д.

8	x	y	8	x	y	8	x	5	8

Заполняя таким образом таблицу, замечаем, что $y = 5$. Значит, $8 + x + 5 = 20$, $x = 7$.

Ответ:

8	7	5	8	7	5	8	7	5	8

№ 9, стр. 10.

а) 14 655 200; б) 571 256 000; в) 80 800; г) 900 090.

№ 10, стр. 10.

При выполнении данного задания повторяется и уточняется чтение многозначных чисел, алгоритм их умножения и деления, действия с круглыми числами, запись умножения круглых чисел в столбик, зависимости между компонентами и результатами умножения и деления.

а) Выполнив умножение столбиком $382 \cdot 87 = 33\,234$, учащиеся должны заметить, что в следующих строчках множители отличаются только нулями.

Поэтому для получения результата достаточно к полученному числу 33 234 приписать нужное число нулей — столько, сколько их в обоих множителях вместе. Следовательно, в остальных строчках получатся числа: 3 323 400, 332 340 000, 33 234 000 000.

Учащиеся должны правильно разбить их на классы и после этого прочитать.

Возможен и другой способ рассуждений. Оба множителя увеличиваются в 10 раз, значит, произведение должно увеличиться в $10 \cdot 10 = 100$ раз. Поэтому сначала приписываются 2 нуля, потом — 4, а потом — 6.

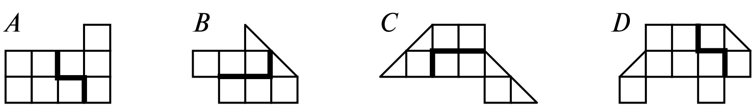
б) Вначале учащиеся выполняют столбиком деление: 32 448 : 6 = 5408. В следующих равенствах делимое увеличивается в 10 раз, что в 10 раз увеличивает и частное. Но при этом и делитель тоже увеличивается в 10 раз, что, наоборот, в 10 раз уменьшает частное. Следовательно, во всех данных примерах частное будет одним и тем же: 5408.

Из проведенных выше рассуждений следует известное учащимся правило: если в делимом и делителе приписать или зачеркнуть одинаковое число нулей, то частное от этого не изменится.

№ 11, стр. 10.

а) $18 : 3 = 6$ (раз); б) $8 \cdot 2 = 16$ (д.); в) $7 \cdot 4 - 7 = 21$ (г).

№12*, стр. 10.



№ 8, стр. 12.

1) Данное высказывание верно, так как неравенство $x \leqslant 10$ имеет однозначные решения. Например, $x = 7$: $7 \leqslant 10$ — верно.

2) Данное высказывание неверно, так как у неравенства $x \leqslant 10$ существует двузначное решение: $x = 10$: $10 \leqslant 10$ — верно.

№ 9, стр. 12.

$P = (a + b) \cdot 2$, $S = a \cdot b$

а) 1) $6 \cdot 2 = 12$ (см) — длина прямоугольника;
2) $(6 + 12) \cdot 2 = 36$ (см) — периметр прямоугольника;
3) $6 \cdot 12 = 72$ (см^2) — площадь.

в) 1) $36 : 4 = 9$ (см) — сторона квадрата;
2) $9 \cdot 9 = 81$ (см^2) — площадь квадрата.

№ 10, стр. 13.

а) $x = 1687$; б) $x = 2076$; в) $x = 389$.

Во всех трех уравнениях одинаковые части и целое: 2076 — целое, 1687 и 389 — части.

№ 11, стр. 13.

а) 1) 103; 2) 47 346; 3) 1843; 4) 93 112; 5) 45 503; 6) ***138 612***.

б) 1) 114; 2) 369 556; 3) 7410; 4) 15 990; 5) 1 174 557; 6) 1 167 147; 7) ***1 151 157***.

№ 12, стр. 13.

а) $(a + 6) : a$; б) $b - b : 4$; в) $(c + 3) : (d + 3)$; г) $x - n - n : 2$.

№ 13, стр. 13.

Пустые клетки, как и раньше в подобных примерах, заполняются с обоснованием. Например, для первого произведения обоснование может быть таким:

1) Из записи примера следует, что последняя цифра второго множителя — 0.

Это подтверждает и последняя цифра частного.

2) 434 : 2 = 217. Значит, цифра десятков первого множителя — 1.

3) Произведение цифры десятков второго множителя на 7 оканчивается на 1. Следовательно, в разряде десятков второго множителя стоит цифра 3.

4) 217 · 3 = 651 — второе неполное слагаемое.

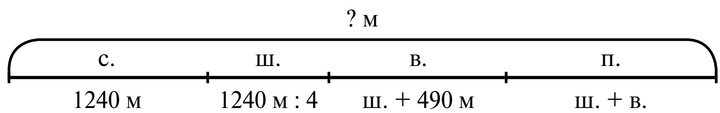
5) 217 · 6 = 1302 — третье неполное слагаемое.

6) Сложим неполные слагаемые, получим ответ 1 371 440.

Аналогично заполняются пустые клетки и в остальных примерах.

```
а)    217          б)     37050         в) _540180|6
    × 6320             ×    809              54    |90030
     ----                 -----              --
      434                 33345              _18
  +  651              +  29640                18
   1302                  --------             --
   -------               29973450              0
   1371440
```

№ 14, *стр*. 13.



— Чтобы узнать, сколько всего ткани изготовили на фабрике за день, можно найти сумму длин ткани каждого вида.

Длина ситца известна — 1240 м. Шерсти было в 4 раза меньше, чем ситца, то есть 1240 : 4 метров. Чтобы узнать длину вельвета, полученную длину шерсти увеличим на 490 м. Сложим длину шерсти и длину вельвета и узнаем длину полотна. Затем сложим полученные длины всех видов тканей и ответим на вопрос задачи.

1) 1240 : 4 = 310 (м) — длина шерсти;

2) 310 + 490 = 800 (м) — длина вельвета;

3) 310 + 800 = 1110 (м) — длина полотна;

4) 1240 + 1110 + 1110 = 3460 (м).

Ответ: всего на фабрике в этот день выпустили 3460 м ткани.

№ 15*, *стр*. 13.

Для того чтобы произведение было кратно 10, необходимо, чтобы в него входили множители 2 и 5. Из оставшихся множителей можно либо не добавлять ни одного (10 кратно 10), либо добавить 1, 2 или 3 множителя. Поскольку порядок множителей не учитывается, то получаются следующие варианты составления из данных множителей чисел, кратных 10:

2·5	2·5·3	2·5·3·7	2·5·3·7·9
2·5·7	2·5·3·9		
2·5·9	2·5·7·9		

Таким образом, всего получается 8 различных произведений.

№ 5, *стр*. 14.

а) $(y + y : 2) \cdot 2$ (см); б) $c \cdot (c + 4)$ (дм^2)

№ 6, *стр*. 14.

70 км/ч; 60 м; 8 мин.

№ 7, *стр*. 14.

1) 18 · 2 = 36 (км) — проехал велосипедист;

2) 36 · 3 = 108 (км) — осталось проехать;

3) 36 + 108 = 144 (км).

Ответ: всего надо проехать 144 км.

№ 9, стр. 14.

Данное задание готовит учащихся к изучению следующей темы. В нем повторяются зависимости между компонентами и результатами арифметических действий. На основании этих зависимостей выбирается соответствующий знак сравнения. Задание решается с обоснованием, например:

$a + 85 > 75 + a$

Слагаемое a в данных суммах одинаковое, а второе слагаемое 85 в первой сумме больше, чем 75 во второй. При увеличении слагаемых сумма увеличивается, значит, $a + 85$ больше, чем $75 + a$.

Аналогично:

$d \cdot 16 < 21 \cdot d$	$b - 49 > b - 130$	$48 : k < 72 : k$
	$86 - c > 68 - c$	$m : 56 > m : 94$

№ 10, стр. 15.

На поставленные вопросы ответить нельзя, так как:

а) не известно количество детей;

б) не известно время движения пешехода;

в) не известно количество тетрадей;

г) не известна производительность Чука и Гека (сколько снежинок они вырезали в единицу времени, например, в один час).

Возможно подобрать следующие значения недостающих величин:

а) 4 ребенка; б) 3 ч; в) 2 тетради; г) 9 снежинок в час.

№ 11, стр. 15.

При выполнении данного задания следует обратить внимание на целесообразность системного, а не случайного перебора.

Выбор логики перебора может быть различным. Например, можно выписать множество всех многоугольников — всего их 6, и из них отбирать те, которые удовлетворяют заданным условиям. А можно определить некоторый порядок перебора, который позволит не пропустить ни одного нужного многоугольника.

Так, чтобы найти множество многоугольников, одной из сторон которого является сторона AC, можно сначала перебрать все такие многоугольники по одну сторону от отрезка AC, а потом — по другую сторону от него.

Ответ: а) $\{ABC, ABCD, ABCDE\}$; б) $\{ABC, ACD, ABCD\}$; в) $\{ABC, ACD, ACDE\}$.

№ 12, стр. 15.

$x = 63\,070$; $x = 504\,560$; $x = 63\,070$.

Все три уравнения устанавливают взаимосвязь между одними и теми же числами:

63 070, 8, 504 560.

№ 14, стр. 15.

а) 1) 207; 2) 63 756; 3) 9100; 4) 17 552; 5) ***26 652***.

б) 1) 20 280; 2) 11 515; 3) 7417; 4) 307; 5) 100; 6) ***741 700***.

№ 15*, стр. 15.

Часы, отбивая целое число часов, сделают за половину суток $1 + 2 + ... + 11 + 12$ ударов, а отбивая середину часа — еще $1 \cdot 12 = 12$ ударов. Число ударов за целые сутки в 2 раза больше, чем за половину. Значит, за целые сутки часы сделают:

$$((1 + 2 + ... + 11 + 12) + 12) \cdot 2 = (13 \cdot 6 + 12) \cdot 8 = \textit{180 ударов.}$$

13

Уроки 7—12

Оценка суммы. Оценка разности. Оценка произведения. Оценка частного.

Основные цели:

1) Сформировать представление об оценке величин, умение оценивать суммы, разности, произведения и частные.
2) Повторить и закрепить понятие двойного неравенства, зависимости между компонентами и результатами арифметических действий.

На **уроках 7—12** учащиеся впервые знакомятся с понятием *оценки* величины, учатся выполнять оценку суммы, разности, произведения и частного.

Материал данных уроков является переходным от неравенств к одному из центральных вопросов программы 4 класса — делению многозначных чисел.

Здесь, с одной стороны, продолжается повторение материала 3 класса — таких вопросов, как приемы устных и письменных вычислений, порядок действий в выражениях, зависимости между компонентами и результатами арифметических действий, анализ и решение текстовых задач, уравнений. С другой стороны, включаются в работу двойные неравенства и подготавливается переход к следующей ступеньке — прикидке результатов арифметических действий, необходимой для подбора цифр частного при делении многозначных чисел.

Эта тема имеет и большой развивающий потенциал, так как выполнение оценок активизирует мышление и речь детей, требует от них анализа ситуации, сравнения, перебора вариантов, выбора оптимального варианта, обоснования позиции и т. д. Важно и то, что в дальнейшем указание границ величин широко используется не только на уроках математики, физики, химии и др., но и в жизненных ситуациях. Так, приходя в магазин за продуктами, обычно не говорят «взвесьте мне 356 г сыра», а просят взвесить кусок сыра от 300 до 400 граммов.

На математическом языке это высказывание записывается в виде двойного неравенства $300 < x < 400$, где 300 и 400 — это границы, в которых находится интересующая нас масса сыра в граммах. Понятно, что границы значения некоторого выражения могут быть более широкими или, наоборот, более узкими.

На **уроке 7** учащиеся знакомятся с понятием оценки величин и учатся выполнять оценку суммы. На этапе **актуализации знаний** с ними надо повторить понятия решения неравенства, двойного неравенства, зависимость между слагаемыми и суммой. Проблемную ситуацию можно развернуть, опираясь на их жизненный опыт, вокруг поиска границ некоторой суммы. Приведем возможный вариант проведения этапа актуализации знаний на данном уроке.

1) — Что интересного в ряду чисел: 6, 8, 16, 18, 26, 28, 36, 38, 46, 48, 56, 58?

(Числа расположены в порядке возрастания, оканчиваются на 6 и на 8, десятки идут подряд.)

— Найдите закономерность и назовите следующие 4 числа. (66, 68, 76, 78.)

— На какие группы можно разбить числа этого ряда? (По цифре единиц, по цифре десятков, по количеству цифр, по сумме цифр.)

2) — Прочитайте неравенство: $30 < x + 4 \leqslant 60$.

— Назовите *границы* значений выражения $x + 4$, удовлетворяющих данному неравенству. (От 30 до 60, причем 30 не входит, а 60 — входит.)

— Найдите наименьшее число нашего ряда, которое является решением этого неравенства. (Число 28, так как $30 < 32 \leqslant 60$ — верно, а при подстановке 26 получим $30 < 30$ — неверно.)

— Почему вы считаете, что меньшего решения нет, — вы же не все числа проверили? (Если взять меньшие числа, то будет уменьшаться и сумма, поэтому она не войдет в указанный промежуток.)

— Найдите наибольшее число ряда, удовлетворяющее данному неравенству.

(Число 56, так как $30 < 60 \leqslant 60$ — верно, а при подстановке 58 получим $30 < 62 \leqslant 60$ — неверно.)

— Докажите, что большие числа ряда не подойдут. (Если подставить большее число, то сумма увеличится и превысит 60.)

— Можете ли вы, не вычисляя, сказать, сколько чисел ряда удовлетворяют данному неравенству? (6 чисел — от 28 до 56.)

— Какое свойство слагаемых и суммы помогло вам ответить на мои вопросы? (Если слагаемое увеличивается, то и сумма увеличивается, а если слагаемое уменьшается, то уменьшается и сумма.)

3) — Рассмотрите выражения. Что интересного вы замечаете? (Это суммы, они содержат переменную a, слагаемое a у них одинаковое, а числа — разные.)

$a + 45$ $\quad a + 15$ $\quad 25 + a$ $\quad a + 35$ $\quad a + 55$

— Какая сумма «лишняя»? ($25 + a$ — изменен порядок слагаемых; $a + 55$ — числовое слагаемое записано одинаковыми цифрами.)

— Порядок слагаемых изменяет значение суммы? (Нет, при перестановке слагаемых сумма не изменяется.)

— Пользуясь взаимосвязью слагаемых и суммы, расположите данные выражения в порядке возрастания. ($a + 15$, $25 + a$, $a + 35$, $a + 45$, $a + 55$.)

Индивидуальное задание.

— Послушайте следующую историю: «Мама оставила Павлику записку и попросила купить хлеб, молоко, печенье и кефир. Кот Васька опрокинул вазу на столе, и некоторые цифры на записке стерлись». Определите с помощью оставшихся цифр, хватит ли Павлику на покупку 100 рублей?

$$15 + 2\square + 4\square + 2\square$$

Некоторые дети, ориентируясь на сумму десятков — 90, скажут, что денег достаточно, так как $90 < 100$. Другие догадаются, что сумма стертых цифр может быть больше 10, и тогда 100 рублей не хватит. Разные позиции фиксируются, например, с помощью поднятия рук.

При постановке учебной задачи устанавливается причина разных мнений: не все цифры в записи суммы известны.

После этого учитель может рассказать детям о том, что в жизни довольно часто приходится иметь дело с числами, точное значение которых не известно. Например, невозможно указать точное расстояние между двумя любыми населенными пунктами, скажем, между Москвой и Санкт-Петербургом, или между двумя деревнями, потому что все они имеют свои размеры. Но зато можно указать границы a и b, между которыми они находятся (рис. 8). Тогда, обозначая буквой x расстояние между этими пунктами, можно записать двойное неравенство: $a \leqslant x \leqslant b$. (В приведенном примере неравенство нестрогое, но оно может оказаться в одном или двух концах и строгим.)

Рис. 8

Далее учитель сообщает детям, что указание верхней и нижней границ некоторой величины с помощью удобных «круглых» чисел называется **оценкой** ее значения. Число a называется ***нижней границей*** этой величины, а число b — ***верхней границей***. После этого учащиеся уточняют, что для решения своей задачи им надо оценить сумму.

— Как называют выражение, записанное с помощью знака «+»? (Суммой.)

— Итак, поставьте перед собой ***цель*** — границы какого выражения надо научиться находить, чтобы ответить на поставленный вопрос? (Нам надо научиться находить границы суммы — верхнюю и нижнюю.)

— Предложите формулировку ***темы***. («Нахождение верхней и нижней границ суммы» или, короче, «Оценка суммы».)

Открывая новое знание, учащиеся выводят правила нахождения верхней и нижней границ суммы. Для этого вначале они уточняют свойство компонентов сложения, с помощью которого они могут это сделать.

— Каким свойством суммы вы предлагаете воспользоваться, чтобы найти ее границы? (С уменьшением слагаемых сумма уменьшается, а с увеличением — увеличивается.)

— Замените слагаемые круглыми числами, чтобы получилась нижняя граница. Чему она равна? (10 + 20 + 40 + 20 = 90.)

— А теперь найдите верхнюю границу. Как вы это сделаете? (Заменим большими круглыми числами: 20 + 30 + 50 + 30 = 130.)

На доске появляется запись:

$$10 + 20 + 40 + 20 < 15 + 2\square + 4\square + 2\square < 20 + 30 + 50 + 30$$
$$90 < 15 + 2\square + 4\square + 2\square < 130$$

— Какой же вывод можно сделать: достаточно будет Павлику 100 руб. или может не хватить? (Может не хватить.)

— Сколько денег ему надо с собой взять, чтобы точно хватило? (130 руб.)

В завершение алгоритм оценки суммы фиксируется с помощью блок-хемы и опорного конспекта, например, так:

Алгоритм оценки суммы *a + b*

Заменить слагаемые *a* и *b* меньшими близкими к ним круглыми числами: м + м (*нижняя граница*)

↓

Заменить слагаемые *a* и *b* большими близкими к ним круглыми числами: б + б (*верхняя граница*)

↓

Найти значения нижней и верхней границ и записать двойное неравенство

Опорный конспект

м + м < ***a* + *b*** < б + б

В учебнике к новой теме относятся задания **№ 1—4, *стр.* 16—17**, которые можно использовать на следующих этапах урока, причем задания **№ 1—3** являются обязательными, а остальные — дополнительными, то есть включаются в урок по выбору учителя в зависимости от конкретных условий работы. Например, на этапе **первичного закрепления** можно выполнить фронтально **№ 1, 3 (а) (№ 1, *стр.* 21 (РТ))**, в группах — **№ 2 (а, в)**, на этапе **самостоятельной работы с самопроверкой в классе** предложить **№ 2 (б) (№ 2, *стр.* 21 (РТ))**, на этапе **повторения — № 4**, а **дома** (кроме конспекта и опорного конспекта) — придумать сумму двух многозначных чисел и сделать ее оценку. При составлении конспекта надо учесть, что главная мысль данного текста не выделена шрифтом, а «спрятана». Конспектом его может быть предложение: «Чтобы оценить сумму, надо заменить слагаемые сначала меньшими круглыми числами, а затем большими».

№ 1, *стр.* 16.

Задание можно выполнить в тетрадях, записав суммы в порядке возрастания.

б) 2 + 3, 2 + 15, 14 + 15, 14 + 39.

В данной последовательности значение сумм увеличивается, так как при переходе к каждой следующей сумме одно или даже оба слагаемых увеличиваются.

№ 2, стр. 16.

а) 200 + 500 < 238 + 517 < 300 + 600
700 < 238 + 517 < 900

б) 500 + 800 < 561 + 829 < 600 + 900
1300 < 561 + 829 < 1500

в) 3000 + 5000 < 3123 + 5317 < 4000 + 6000
8000 < 3123 + 5317 < 10 000

№ 3, стр. 16.

а) 1200 < 784 + 519 < 1400;
б) 1500 < 632 + 947 < 1700;
в) 11 000 < 7384 + 4608 < 13 000;
г) 120 000 < 56 625 + 72 493 < 140 000.

№ 4, стр. 17.

Сделаем оценку суммы данных расстояний:

600 + 1900 < 653 + 1965 < 700 + 2000
2500 < 653 + 1965 < 2700

Значит, расстояние от Санкт-Петербурга до Тбилиси через Москву больше, чем 2500 км, но меньше, чем 2700 км, что и требовалось доказать.

Так как оценка суммы включает в себя формирование таких умений, как решение двойных неравенств и нахождение значений выражений, то для этапа «включение в систему знаний и повторение» учащиеся выполняют задания на нахождение множества решений неравенств, составление выражений для решения текстовых задач, нахождение значений выражений.

На **уроке 8** вводится оценка разности. На этапе **актуализации знаний** повторяется алгоритм оценки суммы и зависимости между компонентами и результатами разности. В завершение этапа для создания мотивационной ситуации предлагается индивидуальное задание, например, выполнить оценку разности: 529 − 346. Возникшее затруднение фиксируется, и при постановке учебной задачи выясняется его причина: дано действие вычитания, а не сложения, поэтому предыдущий алгоритм здесь не подходит. На этом основании ставится ***цель*** — научиться находить границы разности, и формулируется ***тема*** урока: «Оценка разности».

При открытии нового знания учащиеся выводят алгоритм оценки разности. Для этого они уточняют свойства компонентов вычитания, а затем используют их для нахождения границ разности.

— Какими свойствами разности удобно воспользоваться, чтобы найти ее границы? (Если уменьшаемое увеличивается, то разность увеличивается, а если вычитаемое увеличивается, то разность уменьшается.)

— Замените уменьшаемое и вычитаемое круглыми числами, чтобы получилась нижняя граница. Чему она равна? (500 − 400 = 100.)

— А теперь найдите верхнюю границу. Как вы это сделаете? (Заменим уменьшаемое большим круглым числом, а вычитаемое — меньшим круглым числом: 600 − 300 = 300.)

На доске учитель или кто-либо из учеников под его руководством записывает:

500 − 400 < 529 − 346 < 600 − 300
100 < 529 − 346 < 300

В завершение алгоритм оценки разности фиксируется с помощью блок-схемы и опорного конспекта, например, так:

Алгоритм оценки разности $a - b$

Заменить уменьшаемое a меньшим круглым числом, а вычитаемое b — большим круглым числом, взяв близкие числа: м − б (*нижняя граница*)

↓

Заменить уменьшаемое a большим круглым числом, а вычитаемое b — меньшим круглым числом, взяв близкие числа: б − м (*верхняя граница*)

↓

Найти значения нижней и верхней границ и записать двойное неравенство

Опорный конспект:

м − б < $\boldsymbol{a - b}$ < б − м

Остальные этапы урока организуются с помощью заданий ***№ 2—5, стр. 18—19*** аналогично предыдущему уроку.

№ 1, стр. 18.

Задание выполняется в тетрадях.

б) 42 − 32, 74 − 32, 74 − 15, 82 − 15.

В данной последовательности значение разностей увеличивается, так как на каждом шаге либо уменьшаемое увеличивается, либо вычитаемое уменьшается.

№ 2, стр. 18.

а) $90 - 30 < 94 - 27 < 100 - 20$
$60 < 94 - 27 < 80$

б) $900 - 700 < 975 - 639 < 1000 - 600$
$200 < 975 - 639 < 400$

в) $500 - 400 < 526 - 387 < 600 - 300$
$100 < 526 - 387 < 300$

№ 3, стр. 19.

а) $400 < 711 - 284 < 600$;
б) $400 < 856 - 397 < 600$;
в) $2000 < 4611 - 1315 < 4000$;
г) $5000 < 9568 - 3419 < 7000$.

№ 4, стр. 19.

Найдем верхнюю границу разности данных расстояний:

$1037 - 378 < 1100 - 300 = 800$ (км), что и требовалось доказать.

№ 5, стр. 19.

Сделаем оценку массы груза:

$3100 - 300 < 3219 - 237 < 3300 - 200$
$2900 < 3219 - 237 < 3100$

Значит, масса груза больше, чем 2900 кг, но меньше, чем 3100 кг, что и требовалось доказать.

Урок 9 проводится по структуре урока рефлексии. На данном уроке учащиеся анализируют свои знания и при необходимости их корректируют. Предлагаем решение некоторых заданий, которые входят в этот урок.

№ 1, стр. 20.

а) $400 - 200 < 458 - 197 < 500 - 100$
$200 < 458 - 197 < 400$

б) $900 - 600 < 964 - 583 < 1000 - 500$
$300 < 964 - 583 < 500$

в) $1000 + 6000 < 1218 + 6372 < 2000 + 7000$
$7000 < 1218 + 6372 < 9000$

г) $4000 + 8000 < 4459 + 8023 < 5000 + 9000$

$12\,000 < 4459 + 8023 < 14\,000$

д) $5000 - 4000 < 5207 - 3684 < 6000 - 3000$

$1000 < 5207 - 3684 < 3000$;

е) $7000 - 3000 < 7081 - 2936 < 8000 - 2000$

$4000 < 7081 - 2936 < 6000$

Аналогичным образом на **уроке 10** вводится оценка произведения, а на **уроке 11** — оценка частного. Опорные конспекты, фиксирующие соответствующие алгоритмы, могут быть следующие:

м · м < $\boldsymbol{a \cdot b}$ < б · б	м : б < $\boldsymbol{a : b}$ < б : м

Уроки рефлексии проводятся после 8-го и 11-го урока.

Приведем решение некоторых заданий на оценку произведения и частного, включенных в эти уроки.

№ 1, стр. 22.

Задание выполняется в тетрадях.

б) $52 \cdot 63$, $85 \cdot 63$, $85 \cdot 147$, $312 \cdot 147$.

В данной последовательности значение произведений увеличивается, так как при переходе к каждому следующему произведению один или даже оба множителя увеличиваются.

№ 2, стр. 22.

а) $70 \cdot 6 < 79 \cdot 6 < 80 \cdot 6$

$420 < 79 \cdot 6 < 480$

б) $2000 < 145 \cdot 29 < 6000$

№ 4, стр. 22.

При выполнении данного задания не только отрабатывается умение работать с двойными неравенствами и тренируется умение оценивать произведения, но и повторяется алгоритм умножения многозначных чисел, что очень важно в плане подготовки детей к изучению следующих тем.

а) $30 \cdot 20 < 35 \cdot 24 < 40 \cdot 20$

$600 < 35 \cdot 24 < 1200$

$600 < 840 < 1200$ — верно

$$\begin{array}{r} \times\ 35 \\ 24 \\ \hline +\ 140 \\ 70 \\ \hline 840 \end{array}$$

Аналогично:

б) $2100 < 2808 < 3200$ — верно;

в) $4000 < 9506 < 10\,000$ — верно;

г) $400\,000 < 494\,592 < 540\,000$ — верно.

№ 1, стр. 25.

Задание выполняется в рабочих тетрадях:

б) $72 : 36$; $72 : 9$; $144 : 9$, $180 : 9$.

В данной последовательности значение частного увеличивается, так как в каждом следующем выражении либо делимое увеличивается, либо делитель уменьшается.

№ 2, стр. 25.

Учащиеся выполняют задание с обоснованием. Например, в задании (в) они должны пояснить, что при нахождении нижней границы делимое 27 612 уменьшили, а делитель 59 увеличили. Каждая из этих операций уменьшает частное.

Поэтому полученное число 400 будет нижней границей данного выражения. Аналогично число 600 — его верхняя граница. Значит, границы данного выражения определены верно.

Таким образом, в заданиях (а) и (в) ответ «да», а в задании (б) — «нет».

Ошибка в последнем задании связана с тем, что при определении верхней и нижней границ неверно изменялся делитель.

№ 3, стр. 26.

При выполнении оценки частного надо не просто уменьшить или увеличить делимое и делитель, но и подобрать их так, чтобы деление сводилось к табличным случаям. Это удобно делать в следующем порядке: сначала подобрать делитель, а затем — делимое. Так, при нахождении нижней границы в задании (б) делитель 38 надо увеличить до ближайшего «круглого» числа — это число 40. Удобное делимое — это первое кратное 40, которое меньше 2128, то есть 2000.

Аналогично для верхней границы: число 30 — это ближайшее к 38 круглое число, которое меньше его, а 2400 — первое кратное 30, превышающее 2128.

б) $2000 : 40 < 2128 : 38 < 2400 : 30$
$50 < 2128 : 38 < 80$

в) $42\,000 : 600 < 42\,849 : 529 < 45\,000 : 500$
$70 < 42\,849 : 529 < 90$

г) $160\,000 : 800 < 222\,264 : 756 < 280\,000 : 700$
$200 < 222\,264 : 756 < 400$

Урок 12 проводится по структуре урока рефлексии. На данном уроке учащиеся анализируют свои знания и при необходимости их корректируют. Предлагаем решение некоторых заданий, которые входят в этот урок.

№ 1, стр. 28.

Чтобы доказать истинность неравенств, надо доказать, что выполняется каждое неравенство.

Например:

$600 : 2 < 698 : 2$, так как во втором выражении делимое больше,
то $698 : 2 > 300$ — верно;
$785 : 5 < 1000 : 5$, так как во втором выражении делимое больше,
то $785 : 5 < 200$ — верно.

Чтобы доказать истинность двойных неравенств, надо доказать, что выполняется каждое из двух неравенств, которые в него входят, например:

$400 < 896 : 2$, $800 : 2 < 896 : 2$, так как $400 = 800 : 2$, где первое делимое меньше второго делимого; $896 : 2 < 1000 : 2$, так как $500 = 1000 : 2$, где второе делимое больше первого делимого; $800 : 2 < 896 : 2 < 1000 : 2$, что и требовалось доказать.

Письменно данное доказательство можно оформить так:

$400 < 896 : 2 < 500$
$800 : 2 < 896 : 2 < 1000 : 2$ — верно;
$30 < 1645 : 47 < 50$,

м б б м
$1500 : 50 < 1645 : 47 < 2000 : 40$ — верно;
Аналогично: $20\,000 : 40 < 22\,464 : 36 < 24\,000 : 30$
$500 < 22\,464 : 36 < 800$ — верно;
$350\,000 : 500 < 385\,636 : 458 < 400\,000 : 400$
$700 < 385\,636 : 458 < 1000$ — верно.

№ 2, стр. 28.

а) $200 \cdot 70 < 218 \cdot 76 < 300 \cdot 80$
$14\,000 < 218 \cdot 76 < 24\,000$

б) $500 \cdot 400 < 539 \cdot 421 < 600 \cdot 500$
$200\,000 < 539 \cdot 421 < 300\,000$

в) $3000 : 60 < 3592 : 57 < 4000 : 50$
$50 < 3592 : 57 < 80$

г) $270\,000 : 900 < 337\,008 : 826 < 400\,000 : 800$
$300 < 337\,008 : 826 < 500$

Рассмотрим решение заданий из раздела повторения, входящих в **уроки 7—12**.

***№ 5, стр.* 17.**
Ответ: {7819, 13189, 13 024}.

***№ 6, стр.* 17.**
{3, 4, 5}
$2 < y < 6$; $2 < y \leqslant 5$; $3 \leqslant y \leqslant 5$; $3 \leqslant y < 6$.

***№ 7, стр.* 17.**
{14, 15, 16, ...} {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11} {2, 3} {6, 7, 8, 9, 10}

***№ 8, стр.* 17.**
$370 \cdot 20 \cdot 32 = 236\,800$ (н.)

***№ 9, стр.* 17.**
а) 1) $60 \cdot 4 = 240$ (руб.) — стоят груши;
2) $55 \cdot 4 = 220$ (руб.) — стоят яблоки;
3) $240 + 220 = 460$ (руб.);
4) $710 - 460 = 250$ (руб.) — стоят бананы;
5) $250 : 5 = 50$ (руб.).
Ответ: цена бананов 50 руб.

б) 1) $60 \cdot 4 = 240$ (км) — проехал в первый день;
2) $55 \cdot 4 = 220$ (км) — проехал во второй день;
3) $240 + 220 = 460$ (км);
4) $710 - 460 = 250$ (км) — проехал в третий день;
5) $250 : 5 = 50$ (км/ч).
Ответ: скорость движения в третий день 50 км/ч.

***№ 11, стр.* 17.**
а) 1) 8; 2) 59 052; 3) 9080; 4) 722 160; 5) 58 740; 6) 67 820; 7) ***789 980***;
б) 1) 591; 2) 969; 3) 760; 4) 1 761 180; 5) 4560; 6) 1520; 7) 59 300; 8) 1 759 660;
9) ***1 818 960***.

***№ 12*, стр.* 17.**
а) {1, 2, 3, ...}; б) {0, 1, 2, 3, ...}; в) $\varnothing$; г) {0}.

***№ 6, стр.* 19.**
а) {6, 7, 8}; б) {315, 316, 317}; в) {17, 18, 19}; г) {109, 110, 111, 112}.

***№ 7, стр.* 19.**
$7 < x < 11$; $8 \leqslant x < 11$; $8 \leqslant x \leqslant 10$; $7 < x \leqslant 10$.

***№ 8, стр.* 19.**
а) $300 + 200 + 400 < 384 + 215 + 461 < 400 + 300 + 500$
$900 < 384 + 215 + 461 < 1200$
б) $700 + 900 + 500 < 730 + 947 + 519 < 800 + 1000 + 600$
$2100 < 730 + 947 + 519 < 2400$

***№ 9, стр.* 19.**
Уравнения второго столбика получаются из уравнений первого столбика заменой действия сложения на умножение, а действия вычитания — на деление. Это же свойство распространяется и на решение уравнений: например, при нахождении неизвестного слагаемого выполняется вычитание, а неизвестного множителя — деление.

а) $x = 78$ г) $x = 14$

б) $x = 70$ д) $x = 441$

в) $x = 27$ е) $x = 2$

Кроме указанного выше свойства учащиеся могут заметить еще много разных интересных особенностей уравнений и чисел, полученных при решении уравнений. Так, в каждом столбике во всех уравнениях неизвестны разные компоненты действий; все корни уравнений первого столбика — двузначные числа, а второго — имеют разное количество цифр в записи; в записи всех ответов первого столбика есть цифра 7, лишним числом может быть 70 — оно круглое, 27 — нечетное, а остальные — четные и т. д.

№ 10, стр. 19.

400 : 5 − (400 : 2) : 4 = 80 − 50 = 30 (руб.) — 1 кг огурцов дешевле 1 кг помидоров;

(400 : 5) · 3 + ((400 : 2) : 4) · 2 = 240 + 100 = 340 (руб.).

Ответ: 1 кг огурцов дешевле 1 кг помидоров на 30 руб.; за 3 кг помидоров и 2 кг огурцов надо заплатить 340 руб.

№ 11, стр. 19.

983 · *b*

983 · 37 = 36 371; 983 · 504 = 495 432; 983 · 80 200 = 78 836 600

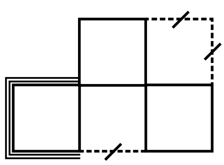
{36 371, 495 432, 78 836 600}.

№ 13, стр. 19.

а) 1) 303; 2) 20 000; 3) 92 112; 4) 1 842 240 000; 5) ***460 560***;

б) 1) 790; 2) 300; 3) 49 770 000; 4) 14 931 000 000; 5) ***165 900***.

№ 14*, стр. 19.



№ 2, стр. 20.

При выполнении задания учащиеся повторяют правила деления на однозначное число и деление круглых чисел. Задание готовит их к выполнению задачи № 3, а также к следующей теме — «Оценка частного».

а) 345 600 : 6 = 57 600; б) 7 224 000 : 4 = 1 806 000;

345 600 : 10 = 34 560; 7 224 000 : 800 = 9030;

345 600 : 900 = 384. 7 224 000 : 1000 = 7224.

№ 3, стр. 20.

а) В этом задании следует обратить внимание детей на несоответствие единиц измерения: время выражено в минутах, а расстояние — в километрах и метрах. Поэтому вначале нужно 1 км 200 м выразить в метрах и только потом выполнять действия.

— Чтобы узнать, сколько времени идет Маша до школы, а сколько до парка, необходимо сначала узнать скорость Маши. Для этого вначале нужно узнать разницу в расстояниях между школой и домом и домом и парком. Разница во времени известна — 10 *мин. Для нахождения скорости Маши необходимо разницу расстояний разделить на разницу во времени.*

1 км 200 м = 1200 м

1) 1200 − 400 = 800 (м) — разница в расстояниях, пройденных Машей;

2) 800 : 10 = 80 (м/мин) — скорость Маши;

3) 1200 : 80 = 15 (мин) — затрачивает Маша на прохождение от дома до школы;

4) 400 : 80 = 5 (мин).

Ответ: время движения до школы 15 мин, а до парка — 5 мин.

б) — *Чтобы узнать количество метров в каждом мотке, можно стоимость каждого мотка разделить на цену 1 м тесьмы. Стоимость каждого мотка известна —* 600 *руб. и* 840 *руб. Цену 1 м тесьмы можно узнать, разделив разницу стоимости двух мотков на разницу в количестве метров в каждом мотке.*

1) 840 − 600 = 240 (руб.) — разница в стоимости двух мотков;

2) 240 : 2= 120 (руб.) — цена 1 метра тесьмы;

3) 840 : 120 = 7 (м) — в первом мотке;

4) 600 : 120 = 5 (м) — во втором мотке.

Ответ: 7 м в первом мотке и 5 м во втором мотке.

***№* 4, *стр.* 20.**

Задача сводится к тому, чтобы из чисел 580, 76, 72, 50, 34, 26, 15 выбрать одно число, не превышающее 98, или составить суммы, удовлетворяющие этому условию.

Достаточно, если учащиеся подберут несколько вариантов. Этим развиваются их вычислительные навыки, вариативное мышление, способность ориентироваться в часто встречающейся жизненной ситуации. Однако с более подготовленными детьми можно поиграть в игру «Кто подберет больше вариантов?» или даже предложить найти все возможные варианты.

Ясно, что по одной Катя может купить любую вещь, кроме портфеля, так как все числа, кроме 580, меньше 98 (6 вариантов).

Возможны следующие суммы данных чисел, меньшие или равные 98 (суммы составлены по логике перебора наибольших возможных слагаемых, причем количество слагаемых последовательно увеличивается):

76 + 15		
72 + 15	72 + 26	
50 + 15	50 + 26	50 + 34
34 +15	34 + 26	
26 + 15		
34 + 15 + 26	50 + 26 + 15	

Таким образом, всего получается 6 + 1 + 2 + 3 + 2 + 2 = 17 вариантов.

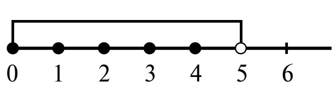
***№* 5, *стр.* 20.**

Среди данных чисел решениями неравенства $30 \leqslant x - 2 < 100$ являются числа 32, 45, 99, причем 32 является наименьшим решением, а 99 — наибольшим.

Решением данного неравенства является любое число в промежутке от 32 до 101, а всего их 101 − 31 = 70 решений.

***№* 6, *стр.* 20.**

Множеством решений неравенства $n < 5$ является {0, 1, 2, 3, 4}.



***№* 7, *стр.* 20.**

$A = \{2, 3, 4, 5\}$, $B = \{5, 6, 7, 8\}$, $A \cap B = \{5\}$, $A \cup B = \{2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$.

***№* 8, *стр.* 20.**

а) $m = 16$; б) $k = 95$.

№ 9, *стр.* 21.

Точки: *A*, *N*, *E*. Отрезки: *KD*, *CM*.

Прямые: *l*, *TS*. Лучи: *OB*, *RF*.

Прямые и лучи с той стороны, где они не ограничены, можно продолжить.

Тогда легко увидеть, что пересекающимися являются три пары фигур: прямые *l* и *TS*, прямая *l* и луч *OB*, прямая *TS* и луч *OB*. Прямая *l* и луч *RF* расположены параллельно, поэтому они не пересекутся, сколько их ни продолжай.

№ 10, *стр.* 21.

Перед выполнением данного задания необходимо вспомнить с учащимися переместительное свойство сложения и зависимость между компонентами и результатами этого действия. После этого для обоснования выбора знака они должны указать в одной из частей неравенства соответствующие большие (меньшие) числа, меняя при необходимости их порядок.

Так, например, $372 + 899 + 103 > 21 + 456 + 174$, так как каждое слагаемое суммы, стоящей слева, больше соответствующего слагаемого суммы, стоящей справа:

$372 > 174$, $899 > 456$, а $103 > 21$.

$69 + 36 = 36 + 69$	$256 + 145 + 317 > 501 + 203 + 427$
$381 + 154 > 54 + 381$	$372 + 899 + 103 > 21 + 456 + 174$
$897 - 431 < 897 - 308$	$2431 - 1875 > 2396 - 1970$
$1780 - 523 < 1975 - 523$	$999\,994 - 4210 < 1\,000\,003 - 4091$

№ 11, *стр.* 21.

а) 1) 3705; 2) 48 655; 3) 70 600; 4) 706; 5) 450 200; 6) 450 906; 7) ***402 251;***

б) 1) 906; 2) 766 300; 3) 15 357; 4) 750 943; 5) 546 318; 6) 16 389 540; 7) ***15 638 597***.

№ 12*, *стр.* 21.

Задачу удобно решать с использованием графических моделей, обозначая головы кружками, а хвосты — отрезками. Тогда Змея Горыныча можно изобразить так: 

Обычно учащиеся начинают «отрубать» головы и хвосты, пользуясь простой логикой — «срубить побольше». Но скоро обнаруживают, что в этом случае, если отрубить два последних хвоста, у Змея Горыныча остается одна голова и процесс становится бесконечным.

Учащиеся должны догадаться, что победа возможна только в одном случае: если остается четное число голов. Этого можно добиться за счет «наращивания» хвостов, например, как на рис. 7:

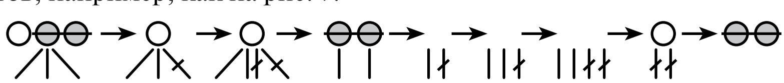
 Победа!

Рис. 7

№ 5, *стр.* 23.

$\{4, 5, 6, 7\}$ $\{5, 6, 7, 8, 9\}$

$\{4, 5, 6, 7\} \cap \{5, 6, 7, 8, 9\} = \{5, 6, 7\}$

$\{4, 5, 6, 7\} \cup \{5, 6, 7, 8, 9\} = \{4, 5, 6, 7, 8, 9\}$

№ 6, *стр.* 23.

В задании а) учащиеся должны заметить, что множитель увеличивается в 10 раз, поэтому в 10 раз будет увеличиваться и произведение. Значит, достаточно сосчитать значение первого произведения, а затем к полученному результату последовательно приписывать по нулю.

Аналогично в задании б) делимое увеличивается в 10 раз, следовательно, и частные тоже будут увеличиваться в 10 раз.

а) $642 \cdot 407 = 261\,294$
$642 \cdot 4070 = 2\,612\,940$
$642 \cdot 40\,700 = 26\,129\,400$

б) $1030 : 5 = 206$
$10\,300 : 5 = 2060$
$103\,000 : 5 = 20\,600$.

№ 7, стр. 23.
а) $a : 3 \cdot 5$; б) $c : (b : 7)$; в) $y : 2 - x : 4$; г) $a - n \cdot 2 - m \cdot 6$; д) $(c - d) : 5$.

№ 8, стр. 23.
Примерный вариант вопросов.
1) Сколько купейных вагонов в поезде?
$17 - 6 = 11$ (шт.)
2) Сколько всего мест в плацкартных и купейных вагонах?
$6 \cdot 54 + 11 \cdot 36 = 324 + 396 = 720$ (мест)
3) Сколько всего билетов было продано на поезд?
$87 + 3 \cdot 87 = 87 + 261 = 348$ (шт.)

№ 9, стр. 23.
а) 1) 5 246 472; 2) 5 621 490; 3) 803 070; 4) ***787 878;***
б) 1) 45 570; 2) 391 570; 3) 192 192; 4) 78 314; 5) 54 480; 6) 270 506; 7) ***216 026.***

№ 10, стр. 23.
$23 + a + 67 = 90 + a$;
$42 + b + 34 + 128 = 204 + b$;
$15 \cdot c \cdot 4 = 60 \cdot c$;
$2 \cdot d \cdot 7 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 2 = 700 \cdot d$.

№ 11, стр. 24.
1) $36 + 27 + 37 = 100$ (см), 100 см = 10 дм = 1 м;

2) □ = 1656, ○ = 156, △ = 39, ⬡ = 120, ▱ = 30 кг;

4)

a	32	36	44
x	12	5	15

Ответ: бобр может находиться под водой 15 мин.

№ 12*, стр. 24.
По условию, одна из девочек ходит в детский сад. Значит, Юре не 5 лет.

Поскольку Таня старше Юры, то ему и не 15 лет. Следовательно, Юре или 8, или 13 лет.

Сумма лет Тани и Светы делится на 3. Из чисел 5, 8, 13 и 15 можно составить только две суммы, кратные 3: $8 + 13 = 21$ и $5 + 13 = 18$. Первая сумма не подходит, так как одно из слагаемых 8 или 13 — это возраст Юры. Учитывая, что Таня не ходит в детский сад, поскольку она старше Юры, то ей 13 лет, а Свете — 5 лет.

Обозначим точками Т, Ю, С и Л имена детей, а точками 5, 8, 13 и 15 — их возраст. Будем проводить сплошную стрелку там, где соответствие между именем и возрастом существует, и пунктирную — там, где его нет. Результат приведенных рассуждений показан на рис. 9.

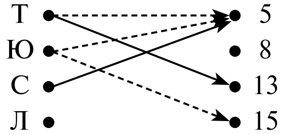


Рис. 9

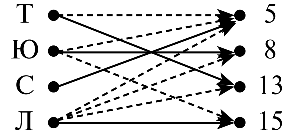


Рис. 10

Итак, Юре не 13 лет — это возраст Тани, но ему не 5 и не 15 лет. Значит, Юре 8 лет, а для Лены остается возраст 15 лет (рис. 10).

№ 5, стр. 26.
а) $n = 40$;
б) $t = 9$.

№ 7, стр. 26.
а) 1) 62 773 200; 2) 62 294 440; 3) 7 786 805; 4) ***12 066 990;***
б) 1) 3393; 2) 1607; 3) 302 400; 4) 7200; 5) 11 570 400; 6) 144 630; 7) 361 760;
8) ***506 390.***

№ 8, стр. 26.
а) $136 : 4 \cdot 8 = 272$ (км); б) $40 \cdot 9 : 6 = 60$ (км/ч); в) $95 \cdot 3 + 12 \cdot 2 = 285 + 24 = 309$ (км).
Замечание. В задаче а) возможно решение: $136 \cdot (8 : 4) = 272$ (км).

№ 9*, стр. 26.
Возможный вариант решения:
$(5 + 5 + 5) : 5 = 3$ $(5 + 5) : 5 + 5 = 7$
$(5 \cdot 5 - 5) : 5 = 4$ $(5 : 5 + 5) \cdot 5 = 30$
$(5 - 5) \cdot 5 + 5 = 5$ $5 \cdot 5 + 5 \cdot 5 = 50$
$(5 \cdot 5 + 5) : 5 = 6$ $5 \cdot 5 \cdot 5 - 5 = 120$

№ 10, стр. 27.

К - 67	Й - 75	Н - 3	З - 200	Б - 154
Л - 19	Ю - 9	Ь - 48	П - 35	Е - 192
А - 20	Г - 60	Ч - 80	И - 300	Д - 36
Р - 17	С - 24	В - 400	Ы - 90	
Ц - 16	О - 14	У - 173	Т - 142	

СЕЧЕНЬ ЛЮТЫЙ БЕРЕЗОЗОЛ ЦВЕТЕНЬ ТРАВЕНЬ ЧЕРВЕНЬ
ЛИПЕЦ СЕРПЕНЬ ВЕРЕСЕНЬ ЛИСТОПАД ГРУДЕНЬ СТУДЕНЬ

№ 4, стр. 28.
а) $k : 5 - m : 4$; б) $(x : 9) : (y : 2)$; в) $a : 4 \cdot 7$; г) $d : (b : 2)$.

№ 5, стр. 28.
а) $x = 18$; б) $y = 16$.

№ 6, стр. 28.
В задании тренируется способность к определению, является данное число решением двойного неравенства или нет. Кроме того, закрепляется важное для дальнейшего развития многих линий умение работать с таблицами.

x	$10 < x \leqslant 100$	$100 < x < 100$	$260 \leqslant x \leqslant 1000$
10	*Н*	*Н*	*Н*
84	*В*	*Н*	*Н*
100	*В*	*Н*	*Н*
215	*Н*	*В*	*Н*
260	*Н*	*Н*	*В*
763	*Н*	*Н*	*В*
1000	*Н*	*Н*	*В*

Если позволит время, то можно понаблюдать с учащимися закономерности, которые имеются в полученной таблице. Так, они могут заметить, что промежутки чисел, обозначенные неравенствами первой строки, идут как бы один за другим «без потерь» и вместе составляют все числа, большие 10 и меньшие 1000: $10 < x \leqslant 1000$.

Число 10 находится вне этого промежутка, так как неравенство $x > 10$ — строгое, поэтому во всех клетках напротив числа 10 стоит буква *Н*.

Остальные числа входят в этот промежуток в какой-либо одной из частей. Поэтому в каждой строчке стоят одна буква *В* и две буквы *Н*.

№ 7, стр. 29.
Обе задачи одного и того же типа — «по сумме и разности», в них одинаковые значения суммы — 100 кг — и разности — 4 кг. Отличаются они тем, что в первой

задаче говорится о меде, а во второй — о картофеле. Кроме того, в задаче 1 первая величина больше второй на 4 кг, а в задаче 2 — меньше на 4 кг.

Задача 1. 1) (100 − 4) : 2 = 48 (кг) — с I улья; 2) 48 + 4 = 52 (кг). *Ответ:* с I улья получено 48 кг меда, а со II улья — 52 кг.	*Задача 2.* 1) (100 − 4) : 2 = 48 (кг) — во II мешке; 2) 48 + 4 = 52 (кг). *Ответ:* во II мешке было 48 кг картофеля, а в I мешке — 52 кг.

№ 8, стр. 29.

Сидели свистели
Семь свиристелей.

№ 9*, стр. 29.

а) Разность между соседними числами ряда увеличивается на 1:
15, 16, 18, 21, 25, ***30***, ***36***, ***43***, ...
б) Разность между соседними числами ряда увеличивается на 3:
4, 7, 13, 22, 34, ***49***, ***67***, ***88***, ...

№ 10*, стр. 29.

Задача на внимание. Дети идут навстречу Кондрату, который идет в Ленинград. Значит, сами они идут ***из*** Ленинграда. Поэтому ***в*** Ленинград они ничего не несут.

Ответ: нисколько.

Уроки 13—17

Прикидка результатов действий. Деление с однозначным частным. Деление с однозначным частным (с остатком).

Основные цели:

1) Сформировать представление о прикидке результатов арифметических действий, умение ее выполнять.
2) Сформировать умение делить многозначные числа с однозначным частным.
3) Повторить и закрепить взаимосвязь между умножением и делением, изученные приемы умножения и деления многозначных чисел.

Уроки 13—16 посвящены подготовке учащихся к изучению одной из центральных тем курса математики 4 класса — общего случая деления многозначных чисел. К настоящему времени они в основном повторили курс математики 3 класса и включились в полноценную работу. На данных уроках детей надо научить делать прикидку, для того чтобы при делении углом они смогли быстро подбирать цифры частного. При повторении их внимание следует фиксировать на нумерации многозначных чисел, взаимосвязи между умножением и делением, алгоритме деления многозначного числа на однозначное и делении с остатком. На уроках 13, 15, 16 учащиеся открывают новые знания, а на уроках 14 и 17 повторяют и закрепляют пройденный материал.

На **уроке 13** учащиеся знакомятся с *прикидкой* результатов арифметических действий, то есть заменой данных чисел удобными для вычислений и близкими по значению круглыми числами. Умение делать прикидку очень важно в практической жизни. К 7—8 классу непосредственные вычисления на уроках физики, химии и даже математики, а тем более — в практической жизни будут сведены к минимуму: элементарный калькулятор сегодня есть в каждой семье и у каждого школьника. Однако при вычислениях на калькуляторе можно допустить какую-либо техническую ошибку, например неверно нажать или пропустить кнопку. И тогда важно отследить порядок результата, чтобы технический сбой не привел к неверному решению и неверному действию. Скажем, если при умножении 9 на 564 «запала» кнопка 5, то полезно «видеть», что ответ 576, который высветился на табло, — неправильный, так как он на порядок отличается от того, что в действительности должно было получиться, а именно: $10 \cdot 500 = 5000$.

Таким образом, прикидка помогает своевременно выявить и скорректировать вычислительные ошибки, что для практических вычислений в дальнейшем не менее важно, чем само умение умножать и делить многозначные числа.

Примеров использования прикидки можно привести великое множество. Ее применяют там, где нужно знать приближенное значение результата, но нет необходимости находить верхние и нижние границы арифметических действий. Снижение требований при переходе от оценки к прикидке всегда вызывает у детей положительную реакцию и помогает им быстрее и легче освоить полезный и часто используемый ими в дальнейшем вычислительный инструмент.

При введении прикидки на **уроке 13** на этапе **актуализации знаний** надо повторить с учащимися взаимосвязь между умножением и делением и оценку деления, а затем предложить индивидуальное задание, которое требует перехода от оценки к прикидке как к более легкому, удобному, но вполне достаточному для решения предложенного задания способа действия. Приведем возможный вариант проведения этапа актуализации знаний и создания мотивирующей ситуации на данном уроке.

1) — Известно, что $240 \cdot 4 = 960$. Какие еще равенства можно составить с числами 240, 4 и 960? ($4 \cdot 240 = 960$, $960 : 4 = 240$, $960 : 240 = 4$.)

— Что значит «умножить a на b»? (Найти сумму b слагаемых, каждое из которых равно a.)

— Что значит «разделить a на b, где $b \neq 0$»? (Найти такое число c, при умножении которого на b получается число a.)

На доске выставляются соотношения, известные детям со 2 класса:

$$\boxed{a \cdot b = \underbrace{a + a + \ldots + a}_{b \text{ раз}}}$$

$$\boxed{a : b = c \;\Leftrightarrow\; c \cdot b = a \;\; (b \neq 0)}$$

2) — Пользуясь смыслом умножения, найдите с помощью равенства $240 \cdot 4 = 960$ произведения чисел:

а) 240 и 5; б) 240 и 6; в) 260 и 4; г) 24 и 70. (1200, 1440, 1040, 1680.)

— Что интересного вы заметили? (Все числа четырехзначные, круглые, сумма цифр у всех — нечетная и т. д.)

— Какое число «лишнее»? Почему? (Например, 1200 — кратно 100, а остальные — нет; 1040 — нарушает закономерность, так как остальные числа последовательно увеличиваются на 240 и т. д.)

3) — Верно ли выполнена оценка частного: $1000 : 200 < 1040 : 208 < 1200 : 300$?

(Нет, так как неверно подобраны делители при вычислении верхней и нижней границ: получилось, что частное больше 5, но меньше 4.)

— Исправьте ошибки, пользуясь алгоритмом оценки частного.

($1000 : 250 < 1040 : 208 < 1200 : 200$, значит, $4 < 1040 : 208 < 6$.)

— Рассмотрите полученный результат. Можно ли здесь сказать, чему примерно равно значение частного? (Да, это 5, так как 5 больше 4, но меньше 6.)

— Как можно было бы быстро получить это значение, используя только делимое и делитель? (1040 — примерно 1000; 208 — примерно 200; $1000 : 200 = 5$.)

Учитель сообщает, что получение приближенного результата действия с помощью замены чисел близкими по значению круглыми числами называют прикидкой.

В качестве пробного действия можно предложить задание из рабочих тетрадей: ***№ 1(а), стр. 32*** или следующее индивидуальное задание: Игра «Головоломки Стивенса».

— На острове Ро-ко-ко жил самый старый и умный пират Стивенс. Всем, кто приезжал на остров, он загадывал загадки.

Среди данных примеров только один решен правильно. Найдите его за одну минуту.

$324 + 98 = 424$	$812 - 576 = 236$
$320 : 80 = 40$	$52 \cdot 64 = 328$

При проверке задания учитель спрашивает:

— Какими способами действий вы пользовались?

Учащиеся могут предложить разные варианты ответов и способов действий.

Многие из них увидят, что первый пример решен неверно. Кто-то для этого воспользуется приемом последней цифры, другие заметят, что числа 324 и 424 отличаются на 100, а не на 98. А вот относительно остальных примеров мнения разделятся. Учитель, как обычно, дает возможность детям высказаться и обосновать свои варианты и в завершение этапа фиксирует разные позиции.

При постановке учебной задачи учащиеся устанавливают причину затруднения: здесь не подходят ни вычисления, ни оценка — слишком мало времени. Это задание удобно выполнять с помощью прикидки, но у них нет алгоритма прикидки и необходимой тренировки. После этого формулируется цель и тема урока.

— Поставьте перед собой цель. (Нам надо научиться делать прикидку, построить ее алгоритм.)

— Предложите свой вариант формулировки темы урока.

Алгоритм прикидки очень простой, он включает в себя очевидные 3 шага, которые могут быть представлены следующим образом:

Алгоритм прикидки *a* ∗ *b* (∗ обозначает +, −, · или :)

Заменить данные числа *a* и *b* *удобными* круглыми числами
↓
Выполнить действия с круглыми числами
↓
Проанализировать результат и сделать вывод

(Под *удобными* понимаются круглые числа, которые, во-первых, близки числам *a* и *b* по значению, а во-вторых, удобны для вычислений.)

При организации открытия нового знания данные шаги алгоритма можно предложить детям вывести самостоятельно в парах или группах. При этом менее подготовленным группам можно дать готовые блоки, попросить расположить их в нужном порядке, самостоятельно выявить смысл знака * в названии алгоритма и смысл термина «удобные» круглые числа.

Если класс не готов к такой работе, то можно использовать подводящий или побуждающий диалог. Приведем вариант подводящего диалога.

— С чего начнем делать прикидку? (Заменим данные числа круглыми.)

— Любыми, какими захотим? (Нет, чтобы они были примерно равны данным и чтобы удобно было считать.)

— Давайте назовем такие числа просто удобными круглыми числами. Перевернем первый блок — верно вы определили первый шаг алгоритма? (Да.)

— Что же дальше делать с этими числами? (Надо сосчитать.)

— Проверим. Все верно? (Да.)

— Но ведь прикидка делается не от нечего делать, а для чего-то. Что же делать с полученным числом? (Сделать вывод о том, чему примерно равен результат действия с данными числами.)

— Перевернем третий блок. Молодцы! Все шаги отгадали! А теперь скажите, что быстрее и удобнее выполнять — оценку или прикидку? Почему?

В завершение учащиеся выполняют все вместе задание Стивенса, уложившись в указанное время — одну минуту, а учитель показывает запись прикидки с помощью знака ≈:

$52 \cdot 64 \approx 50 \cdot 60 = 3000.$

Результат обсуждения следует зафиксировать с помощью опорного сигнала, например, так:

$$\boxed{a * b \approx a * b = \ldots}$$

В данной записи зафиксированы все шаги алгоритма: знак ≈ и кружки вокруг чисел *a* и *b* — их замену удобными круглыми числами, знак = — вычисление результата действия, а многоточие — фиксацию результата и вывод.

На остальных этапах урока используются ***№ 1—4, стр. 30—31 (У), № 2, 3, стр. 32 (РТ)***. Например, на этапе **первичного закрепления** с комментированием в громкой речи можно выполнить фронтально ***№ 1*** и по одному примеру из первого и третьего столбиков из ***№ 2*** или ***№ 2, стр. 32 (РТ)*** — фронтально, ***№ 3, стр. 32 (РТ)*** — работа в парах. Для **самостоятельной работы с самопроверкой в классе** можно предложить остальные из ***№ 2***, а в домашнюю работу, кроме конспектирования текста и опорного конспекта, по новой теме включить один пример по выбору из второго и четвертого столбиков.

№ 1, стр. 30.

Данное задание можно использовать как для создания мотивационной ситуации на этапе актуализации знаний, так и для первичного закрепления с проговариванием алгоритма прикидки в громкой речи.

а) $248 \cdot 702 \approx 200 \cdot 700 = 140\,000$, а у Веры получился ответ почти в 10 раз меньше. Уменьшение количества знаков могло произойти из-за того, что она неверно расположила неполные произведения.

б) $42\,300 : 6 \approx 42\,000 : 6 = 7000$, а у Володи получился ответ в 10 раз меньше.

Скорее всего, это произошло из-за пропуска 0.

№ 2, стр. 30.

Учащиеся вначале делают прикидку, а затем вычисляют точное значение произведения и убеждаются, что полученные результаты приближенно равны.

Приведем вариант записи этого задания для первого произведения, а для остальных произведений — только прикидку и точные произведения.

а) $603 \cdot 490 \approx 600 \cdot 500 = \mathit{300\,000}$

$$\begin{array}{r} \times\begin{array}{r} 603 \\ 490 \end{array} \\ \hline +\begin{array}{r} 5427 \\ 2412 \end{array} \\ \hline 295470 \end{array}$$

б) $708 \cdot 8009 \approx 700 \cdot 8000 = \mathit{5\,600\,000}$
$708 \cdot 8009 = \mathit{5\,670\,372}$

в) $9025 \cdot 5090 \approx 9000 \cdot 5000 = \mathit{45\,000\,000}$
$9025 \cdot 5090 = \mathit{45\,937\,250}$

г) $7103 \cdot 703 \approx 7000 \cdot 700 = \mathit{4\,900\,000}$
$7103 \cdot 703 = \mathit{4\,993\,409}$

Для третьего и четвертого столбика задание выполняется и записывается аналогично предыдущему. Особое внимание здесь следует уделить повторению правила деления углом — *последовательному переходу от деления более крупных счетных единиц к делению более мелких единиц* — и алгоритму деления многозначного числа на однозначное:

1. Найти первое неполное делимое.
2. Определить число цифр в частном.
3. Найти цифры в каждом разряде частного.
4. Найти остаток (если он есть).

Приведем прикидку и точные значения приведенных выражений.

д) $422\,814 : 7 \approx 420\,000 : 7 = \mathit{60\,000}$
$422\,814 : 7 = \mathit{60\,402}$

ж) $403\,500 : 5 \approx 400\,000 : 5 = \mathit{80\,000}$
$403\,500 : 5 = \mathit{80\,700}$

е) 163 680 : 8 ≈ 160 000 : 8 = *20 000*	з) 1 600 236 : 4 ≈ 1 600 000 : 4 = *400 000*
163 680 : 8 = *20 460*	1 600 236 : 4 = *400 059*

Урок 14 проводится по структуре урока рефлексии. На данном уроке учащиеся анализируют свои знания и при необходимости их корректируют. Предлагаем решение некоторых заданий, которые входят в этот урок.

№ 1, стр. 32.

а) 507 · 2800 ≈ 500 · 3000 = 1 500 000

б) 30 960 · 70 400 ≈ 30 000 · 70 000= 2 100 000 000

507 · 2800 = 1419600 30 960 · 70 400 = 2 179 584 000

в) 256 640 : 8 ≈ 240 000 : 8 = 30 000

г) 42 415 200 : 60 ≈ 42 000 000 : 60 = 700 000

256 640 : 8 = 32 080 42 415 200 : 60 = 706 920

Методика изучения деления многозначных чисел в данном курсе включает в себя 3 основных этапа:

1) Деление многозначного числа на однозначное на основе принципа перехода от деления более крупных счетных единиц к делению более мелких единиц.

2) Деление с однозначным частным на основе прикидки.

3) Распространение принципа деления многозначного числа на однозначное на общий случай.

Первый из этих трех этапов был пройден в 3 классе, и к настоящему времени подготовлена база для следующего шага: отработан алгоритм деления многозначного числа на однозначное, уточнены все трудные случаи деления с нулями в частном, учащиеся научились делать прикидку. **На уроке 15** вводится алгоритм деления с однозначным частным для случая деления нацело, а **на уроке 16** — для случая деления с остатком.

На **уроке 15** на этапе **актуализации знаний** с учащимися надо повторить взаимосвязь между умножением и делением, случай внетабличного деления с помощью подбора частного (36 : 12), который основан на этой взаимосвязи, и понятие прикидки. Для создания мотивирующей ситуации можно предложить учащимся решить задачу на деление, требующую использования нового для них алгоритма деления с однозначным частным. Приведем вариант организации этапа актуализации знаний **на уроке 15**.

1) *Игра «Подбери пару».*

— Найдите в каждом столбце и соедините стрелками примеры, которые решаются с помощью одного и того же правила:

81 : 9	72 : 36	① Табличное деление
72 : 4	47 : 5	② Деление суммы на число
96 : 48	120 : 4	③ Деление с помощью подбора частного
150 : 5	96 : 2	④ Деление круглого числа на однозначное
180 : 30	48 : 6	⑤ Деление круглого числа на круглое
27 : 4	160 : 40	⑥ Деление с остатком

2) — Что интересного в выражениях? (Лучше расположить их одно под другим.)

56 : 28 72 : 24 76 : 19 90 : 18

(Все выражения — частные; делимое и делитель — двузначные числа; делимое увеличивается, делитель уменьшается, значит, частное увеличивается; общий способ вычислений.)

— Как делят такие числа? (Надо подобрать число, не равное нулю, которое при умножении на делитель дает делимое.)

Учитель выставляет на доске таблицу с записью взаимосвязи между делением и умножением:

$$\boxed{a : b = c \iff c \cdot b = a \ (b \neq 0)}$$

— Найдите значения выражений. Что вы замечаете? (Числа идут подряд, начиная с двух: 2, 3, 4, 5.)

— Подберите числа в пустые клетки так, чтобы сохранились закономерности в ряду выражений и в ряду ответов:

$\square : 16 = \square$ $\qquad$ $98 : \square = \square$

(Значения частных равны 6 и 7. Делимое получим, если делитель умножим на частное: $16 \cdot 6 = 96$. Чтобы найти делитель, делимое разделим на частное: $98 : 7 = 14$. Получаются равенства: $96 : 16 = 6$, $98 : 14 = 7$.)

3) — Докажите, что значения всех частных — однозначные числа:

602 : 86; 477 : 159; 11 740 : 2348; 102 018 : 51 009.

Для обоснования ответа учащиеся могут рассуждать по-разному — важно лишь, чтобы их ответ был аргументированным. Однако большинство детей, очевидно, воспользуются прикидкой. Это подготовит их к решению следующей задачи. В последнем частном легко увидеть точный ответ — число 2, что также сориентирует учащихся на самостоятельный вывод нового алгоритма деления.

В качестве пробного действия можно предложить задание из рабочих тетрадей: **№ 2 (а), *стр.* 35** или следующее индивидуальное задание:

— Решите задачу: «Вырастили 1536 саженцев тюльпанов. Сколько клумб можно оформить этими цветами, если на оформление одной клумбы идет 256 тюльпанов?»

При решении этой задачи после проведенной подготовки часть детей сможет перенести алгоритм внетабличного деления на случай многозначных чисел, другие скажут, что такой случай деления еще не встречался, третьи, сделав прикидку, подберут, например, ответ 5 и не догадаются его проверить и т. д. Учитель выслушивает варианты детей и в завершение фиксирует разные позиции (например, поднятием рук детей, их карточками на доске, сигналами обратной связи и т. д.).

Для постановки учебной задачи учащиеся устанавливают:

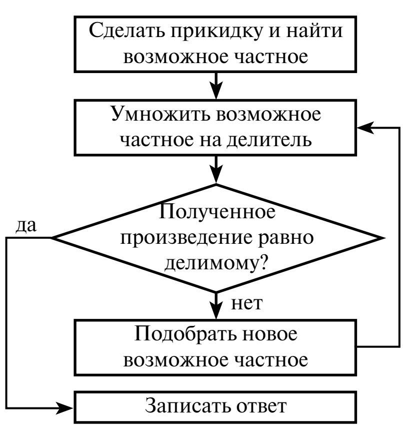
1) Затруднение возникло при делении многозначных чисел, причем частное — однозначное число.

2) Причина затруднения в том, что нет алгоритма этого действия.

В результате обсуждения учащиеся ставят ***цель*** — построить алгоритм деления с однозначным частным — и предлагают формулировки ***темы*** урока.

При организации открытия нового знания учащиеся выводят алгоритм деления с однозначным частным и фиксируют его в форме блок-схемы и опорного сигнала. Варианты фиксации могут быть разными; важно, чтобы они, не искажая сути выполняемых действий, шли от самих учащихся, учитывали их предложения и формулировки и стали для них реальными инструментами вычислений. Приведем вариант алгоритма и вариант опорного конспекта к данной теме (очевидно, блоки можно расположить как в строчку, так и в столбец).

Алгоритм деления с однозначным частным



Опорный конспект

$$a : b \approx c$$
$$\boxed{c} \cdot b \overset{?}{=} a$$

Квадрат вокруг c и вопрос над знаком равенства означают перебор вариантов значений c до выполнения условия $c \cdot b = a$

Первый вариант блок-схемы требует умения читать циклические алгоритмы, а с другой стороны — тренирует это умение. Кроме того, в нем более подробно описаны выполняемые действия, их компоненты, при их проговаривании идет интенсивное продвижение учащихся в развитии математической речи. Но если детям трудно будет осмыслить этот вариант и им придется механически его заучивать, то это принесет больше вреда, чем пользы. Тогда лучше выбрать второй вариант, но более четко и основательно его проработать.

Формы организации данного этапа также выбираются в зависимости от уровня подготовки класса, но так, чтобы предоставить детям возможно большую самостоятельность. Наиболее предпочтительна работа в группах по 4—6 человек или в парах, когда учащиеся сами в течение 2—3 минут вырабатывают свой вариант алгоритма. После этого варианты групп под руководством учителя обсуждаются, обобщаются и согласовывается общая позиция. Учитель в этой работе — организатор обсуждения, эксперт, который направляет ход рассуждений, дает слово, задает уточняющие вопросы типа «Правильно ли я поняла, что?..», помогающие группе более точно сформулировать свою мысль, и т. д. В менее подготовленных классах возможна фронтальная работа — побуждающий диалог, подводящий диалог или сочетание этих форм с групповой, когда для обсуждения в группах дается очень небольшое и конкретное задание на 1—2 минуты.

Приведем возможный вариант *подводящего диалога*, который рассчитан на наиболее сложный случай: дети недостаточно подготовлены, по тем или иным причинам невозможна групповая работа и т. д. При планировании урока его можно использовать как основу для выстраивания логики работы групп и тех этапов обсуждения, на которых группы включаются в работу.

— Мы знаем, что наше частное — однозначное число. Но таких чисел девять — 1, 2 и т.д. Как же узнать, какое из них подходит? (Проверить умножением.)

— Все числа будем проверять? (Нет, сначала надо сделать прикидку.)

Выставляется первый блок алгоритма: Сделать прикидку и найти возможное частное

— Итак, первый шаг — прикидка. Получили приближенное значение частного. Что с ним делать дальше? (Умножить его на делитель.)

Выставляется следующий блок: Умножить возможное частное на делитель

— Умножили — и что? (Надо узнать, равно полученное число делимому или нет.)

— Каким блоком в алгоритме обозначается вопрос? (Ромбом.)

Выставляется ромб: Полученное произведение равно делимому?

— Из ромба выходят две стрелки — «да» и «нет». Если «да», произведение равно делимому — что это означает? (Это число и есть значение частного.)

Выставляется блок: Записать ответ

— А что же делать, если «нет»? (Надо подобрать другое число — рядом.)

Выставляется последний блок: Подобрать новое возможное частное

— До каких же пор будем подбирать? (Пока не получим делимое.)

— То есть надо опять проверить условие в ромбе и т. д. Получается циклический алгоритм. Примените его к нашему примеру, который вызвал затруднение.

$1536 : 256 \approx 1500 : 300 = 5$

$$\begin{array}{r} 256 \\ \times\quad 5 \\ \hline 1280 \end{array} \text{ — не подходит} \qquad \begin{array}{r} 256 \\ \times\quad 6 \\ \hline 1536 \end{array}$$

Значит, $1536 : 256 = 6$.

— А теперь в группах в течение одной минуты попробуйте придумать, как зафиксировать алгоритм в опорном конспекте.

Предложенные детьми варианты обсуждаются, и выбирается наиболее удачный вариант или их синтез, отражающий все шаги алгоритма.

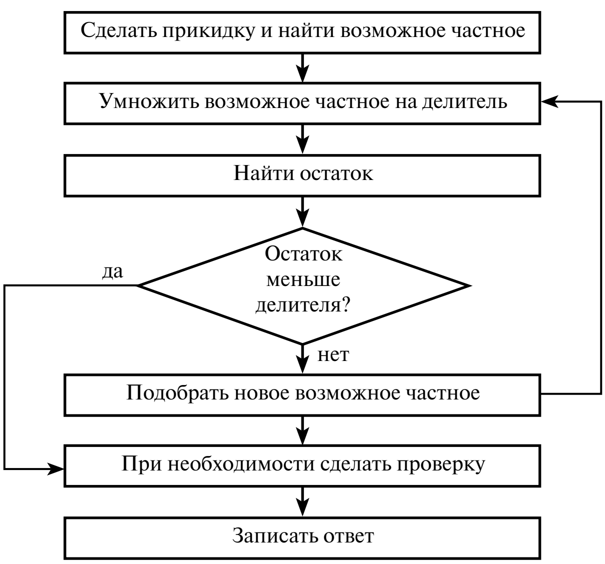
— Выполнили мы свою задачу? (Да.)

— Что нам остается сделать? (Потренироваться и проверить себя.)

На остальных этапах урока по новой теме используются ***№* 2—3, *стр.* 34 (У), *№* 3, 4, *стр.* 35 (РТ)**.

На **уроке 16** проблемная ситуация разворачивается аналогичным образом, но на этапе **актуализации знаний**, помимо введенного на предыдущем уроке алгоритма деления с однозначным частным, надо повторить формулу деления с остатком $a = b \cdot c + r$, обратив особое внимание на требование: *остаток меньше делителя*, то есть $r < b$ **(*№* 1, *стр.* 36 (РТ))**. Приведем вариант алгоритма и опорного конспекта для случая деления с остатком.

Алгоритм деления с однозначным частным (с остатком)



Опорный конспект

$a : b \approx c$

$\boxed{c} \cdot b = a_1$

$a - a_1 = a,\ r \overset{?}{<} b$

Задание *№* 1, *стр.* 36 из учебника или ***№* 2 (а), *стр.* 36** из рабочей тетради можно использовать для создания проблемной ситуации. Учащиеся начинают действовать по известному для них алгоритму деления с однозначным частным.

Приведем пример рассуждения учащихся при выполнении задания ***№* 1, *стр.* 36**.

$218 : 35 \approx 210 : 30 = 7$

$35 \cdot 7 = 245$ — не подходит

$35 \cdot 6 = 210$ — не подходит

Так как 210 < 218 < 245, то точного частного подобрать нельзя. Чтобы найти остаток, надо из 218 вычесть наибольшее кратное 35, которое в нем содержится, то есть число 210. Остаток равен: 218 − 210 = 8. Значит, 218 : 35 = 6 (ост. 8).

Данные рассуждения короче можно записать углом:

$$\begin{array}{r|l} _{-}218 & \underline{35} \\ \underline{210} & 6 \\ 8 & \end{array}$$

Далее в ***№ 2—3, стр. 36* (У), *№ 3, 4, стр.* 35 (РТ)** запись деления с остатком выполняется углом. Для экономии места мы приведем только ответы этих примеров.

***№ 2, стр.* 36.**

а) 149 : 37 = 4 (ост. 1)
б) 284 : 81 = 3 (ост. 41)
в) 567 : 99 = 5 (ост. 72)
г) 601 : 64 = 9 (ост. 25)
д) 947 : 312 = 3 (ост. 11)
е) 1367 : 225 = 6 (ост. 17)
ж) 3728 : 408 = 9 (ост. 56)
з) 2801 : 674 = 4 (ост.105)

***№ 3, стр.* 36.**

а) 4527 : 539 = 8 (ост. 215)
б) 5006 : 714 = 7 (ост. 8)
в) 17 526 : 8422 = 2 (ост. 682)
г) 26 914 : 5130 = 5 (ост. 1264)

Урок 17 проводится по структуре урока рефлексии. На данном уроке учащиеся анализируют свои знания и при необходимости их корректируют. Предлагаем решение некоторых заданий, которые входят в этот урок.

***№ 1, стр.* 38.**

а) 576 : 72 ≈ 560 : 70 = 8
72 · 8 = 576

б) 1925 : 275 ≈ 2100 : 300 = 7
275 · 7 = 1925

в) 2552 : 638 ≈ 2400 : 600 = 4
638 · 4 = 2552

г) 20 395 : 4079 = 20 000 : 4000 = 5
4079 · 5 = 20 395

***№ 2, стр.* 38.**

а) 182 : 41 = 4 (ост. 18)
б) 2956 : 916 = 3 (ост. 208)
в) 1604 : 198 = 8 (ост. 20)
г) 17 000 : 2094 = 8 (ост. 248)

Рассмотрим решение заданий, предназначенных для повторения, из **уроков 13—17**.

***№ 3, стр.* 30.**

$\underline{d : c - b : a}$
$a = 18$, $b = 900$, $c = 16$, $d = 1600$
1600 : 16 − 900 : 18 = 100 − 50 = 50 (руб.)
Ответ: кукла стоит дороже мяча на 50 руб.

***№ 4, стр.* 31.**

— Чтобы узнать, сколько всего деревьев в роще, можно найти сумму деревьев каждого вида.

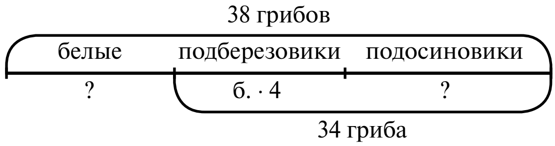
Известно, что берез было 240. *Кленов было на* 93 *меньше, чем берез, то есть* 240 − 93. *Чтобы узнать количество сосен, можно удвоить полученное число кленов.*

Сложим количество берез и сосен и разделим на 3 — получим количество елей. Затем сложим полученные числа и ответим на вопрос задачи.

1) 240 − 93 = 147 (д.) — количество кленов;
2) 147 · 2 = 294 (д.) — количество сосен;
3) (240 + 294) : 3 = 178 (д.) — количество елей;
4) (240 + 294) + 147 + 178 = 859 (д.).

240 + (240 − 93) + (240 − 93) · 2 + (240 + (240 − 93) · 2) : 3 = 859 (д.)
Ответ: всего в роще 859 деревьев.

№ 5, *стр*. 31.



— Чтобы узнать, сколько было белых грибов, можно из количества всех грибов — 38 *вычесть количество подберезовиков и подосиновиков, то есть* 34. *(Ищем часть.)*

Известно, что подберезовиков было в 4 *раза больше, чем белых. Значит, чтобы найти их количество, можно полученное число белых грибов умножить на* 4.

Чтобы найти количество подосиновиков, из 34 *вычтем найденное число подберезовиков.*

1) 38 − 34 = 4 (гр.) — белых грибов;

2) 4 · 4 = 16 (гр.) — подберезовиков;

3) 34 − 16 = 18 (гр.).

Ответ: из леса принесли 4 белых гриба, 16 подберезовиков и 18 подосиновиков.

№ 6, *стр*. 31.

Сначала надо вычислить значение выражения в правой части неравенства:

1) 2 205 000; 2) 738 092; 3) 1 466 908; 4) 366 727; 5) ***6728***.

Таким образом, неравенство можно записать в виде: $x < 6728$. Наибольшим решением этого неравенства является число 6727.

№ 7, *стр*. 31.

Для сравнения выражений используется взаимосвязь между компонентами и результатами арифметических действий.

7 918 + 542 < 80 396 + 658, так как каждое слагаемое в первой сумме меньше, чем во второй, следовательно, и вся первая сумма меньше второй;

732 − 94 < 800 − 27, так как уменьшаемое во второй разности увеличилось, а вычитаемое уменьшилось, и поэтому разность увеличилась;

327 · 538 < 356 · 2001, так как каждый множитель первого произведения меньше соответствующего множителя второго произведения;

386 833 : 587 > 386 833 : 659, так как делимое не изменилось, а делитель увеличился, значит, частное уменьшилось.

$a + 5 > a + 3$; $b - 11 < b - 8$; $c \cdot 9 < c \cdot 14$; $d : 6 > d : 18$.

№ 8, *стр*. 31.

В задании повторяется деление с остатком, которое используется на следующем уроке для вывода нового вычислительного алгоритма.

$\underline{a = b \cdot c + r\text{, где } r < b}$

$b = 96$, $c = 325$, $r = 37$

$a = 96 \cdot 325 + 37 = \boldsymbol{31\,237}$

№ 9, *стр*. 31.

а) $x = 160$; б) $y = 30$.

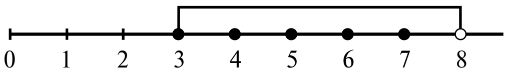
№ 10, *стр*. 31.

а) {0, 1, 2, 3, 4} и {0, 1, 2, 3, 4, 5}. Множество решений второго неравенства, в отличие от первого, содержит число 5.

б) {0, 1, 2} и {0, 1, 2}. Множества решений неравенств совпадают.

в) {8, 9, 10, ... } и {8, 9, 10, ... }. Множества решений неравенств совпадают.

№ 11, стр. 31.



<u>{3; 4; 5; 6; 7}</u>

Неравенства, имеющие то же самое множество решений:
$2 < x < 8$; $2 < x \leqslant 7$; $3 \leqslant x \leqslant 7$.

№ 2, стр. 32.
а) $x = 21$; б) $x = 8$.

№ 3, стр. 32.
а) Наибольшее решение — 6; наименьшее решение — 0.
б) Наименьшее решение — 5, наибольшего решения нет.
в) Наименьшее решение — 7; наибольшего решения нет.
г) Наименьшее решение — 20, наибольшее решение — 44.

№ 4, стр. 32.
{4, 5, 6, 7, 8} $3 < x < 9$; $4 \leqslant x \leqslant 8$; $4 \leqslant x < 9$.

№ 5, стр. 32.
а) $5000 + 2000 < 5716 + 2029 < 6000 + 3000$
$7\,000 < 5716 + 2029 < 9\,000$

в) $600 \cdot 400 < 628 \cdot 407 < 700 \cdot 500$
$240\,000 < 628 \cdot 407 < 350\,000$

г) $2000 : 40 < 2088 : 36 < 2100 : 30$
$50 < 2088 : 36 < 70$

№ 6, стр. 32.

— Известно, что у Алеши получилось на 3 страницы больше, чем у Лены. Для того чтобы узнать, сколько ушло марок на 3 страницы, надо от количества марок Алеши отнять количество марок Лены.

Так как Алеша и Лена размещали одинаковое количество марок на страницах, то можно узнать, сколько марок необходимо для заполнения одной страницы.

1) 96 − 60 = 36 (марок) на 3 страницах;
2) 36 : 3 = 12 (марок) — на одной странице;
3) 96 : 12 = 8(стр.) — заполнил брат Алеша;
4) 60 : 12 = 5 (стр.) — заполнила Лена.

Ответ: 8 страниц заполнил марками брат Алеша, и 5 страниц заполнила Лена.

№ 7, стр. 32.

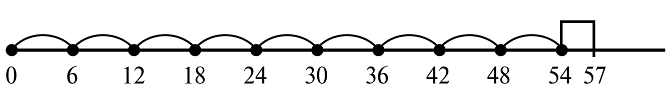
Задачу можно решить с помощью графической модели, алгоритма деления с остатком, деления углом, формулы. Каждый учащийся может выбрать тот способ, который ему удобен, однако процесс обсуждения важно построить так, чтобы раскрыть преимущества того или иного способа решения задач: короче, нагляднее, «автоматизирует» решение, дает обобщенный способ и т. д.

а) *I способ:*
57 : 6 = 9 (ост. 3)

II способ:

$$\begin{array}{r|l} -\,57 & 6 \\ \cline{2-2} \underline{54} & 9 \\ 3 & \end{array}$$

III способ:



Ответ: получилось 9 кучек, и 3 яблока осталось.

б) *I способ:*
$\underline{a = b \cdot c + r.\ r < b}$
$b = 12,\ c = 36,\ r = 7,\ a = ?$
$a = 12 - 36 + 7 = 439$
Ответ: всего было 439 слив.

II способ:
1) 12− 36 = 432 (с.) — положили на тарелки;
2) 432 + 7 = 439 (с.).

а) *I способ:*
$\underline{a = b \cdot c + r.\ r < b}$
$a = 120,\ b = 4,\ r = 12,\ c = ?$
$120 = 4 \cdot c + 12$
$4 \cdot c = 120 - 12$
$c = 108 : 4$
$c = 27$

Ответ: всего было 27 учеников.

II способ:
1) 120 − 12= 108 (с.) — раздали ученикам;
2) 108 : 4 = 27 (уч.).

№ 8, *стр*. 32.

Учащиеся должны прежде всего разобраться в том, как организованы строки и столбцы таблицы. Из анализа первого столбца можно сделать вывод, что в столбцах указываются соответствующие компоненты действий при делении с остатком, причем в первой строке указывается делимое, во второй — делитель, в третьей — частное и в четвертой — остаток. То же самое показывает и второй столбец, но компоненты деления с остатком обозначены буквами.

Поиск неизвестных компонентов может вестись как по формуле, так и логически и даже подбором — по выбору учащегося.

Приведем взаимосвязь между числами каждого столбика, выделив неизвестные компоненты деления с остатком, значения которых учащиеся должны найти:

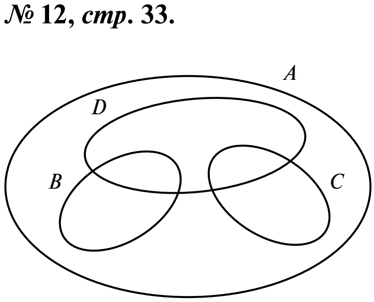
1) 29 = 7 · 4 + ***1***; 2) ***68*** = 9 · 7 + 5; 3) 46 = ***15*** · 3 + 1; 4) 94 = 9 · ***10*** + 4.

№ 10, *стр*. 33.

Задача аналогична № 3, *стр*. 30: в ней получается «похожее» выражение, однако смысл и значения переменных другие. Совпадение выражений объясняется тем, что величины в этих задачах связаны одной и той же зависимостью:

$a = b \cdot c.$
$\underline{c : d - a : b}$
$a = 20,\ b = 4,\ c = 48,\ d = 3$
$48 : 3 - 20 : 4 = 16 - 5 = 11$ (км/ч)
Ответ: скорость пешехода меньше скорости велосипедиста на 11 км/ч.

№ 12, *стр*. 33.



1) В Красную книгу занесены, например, снежный барс (ирбис), уссурийский тигр, коала, красный волк, белый медведь. Всего в настоящее время в Красную книгу занесено 74 вида млекопитающих.

2) Подмножествами множества птиц являются множества соловьев, ласточек, кукушек, множество перелетных птиц и т. д.

№ 13*, *стр*. 33.

Половина числа 10 равна 5, треть числа 15 равна 5, четверть числа 20 равна 5. Все эти числа равны между собой.

№ 14*, стр. 33.

1) В разряде десятков тысяч: $K \cdot 3 \geqslant 8 \Rightarrow K \geqslant 3$.

2) В разряде десятков утроенное значение K оканчивается на K, то есть: $K \cdot 3 = K$, или $K \cdot 3 = 10 + K$, или $K \cdot 2 = 20 + K$.

Первое равенство выполняется при $K = 0$, что невозможно, так как K первая цифра числа (мы установили также, что $K \geqslant 3$). Перебором устанавливаем, что второе равенство выполняется при $K = 5$, а третье — невозможно. Значит, $K = 5$, а $C = 1$.

3) В разряде единиц утроенное значение A оканчивается на A. Мы установили на предыдущем шаге, что это возможно только в случаях, если A принимает значение 0 или 5. Поскольку 5 — значение K, то остается $A = 0$.

4) В разряде сотен: $Ш \cdot 3 + 1 = 10$, или $Ш - 3 + 1 = 20$. Первое уравнение имеет решение $Ш = 3$, а второе не имеет натуральных решений. Значит, $Ш = 3$.

5) Остается найти значения O и $Б$. Из разряда десятков тысяч следует, что: $10 + O = 5 - 3 + 1$, или $10 + O = 5 - 3 + 2$. Значит, $O = 6$ или $O = 7$.

Если $O = 6$, то $A = (6 \cdot 3 + 1) - 10 = 9$; если $O = 7$, то $A = (7 \cdot 3 + 1) - 10 = 2$. Возможны оба случая: $O = 6$, $Б = 9$ или $O = 7$, $Б = 2$. Таким образом, задача имеет два решения.

Ответ:

$$\begin{array}{r} 56350 \\ +\,56350 \\ 56350 \\ \hline 169050 \end{array} \quad \text{или} \quad \begin{array}{r} 57350 \\ +\,57350 \\ 57350 \\ \hline 172050 \end{array}$$

№ 4, стр. 35.

У всех задач одинаковая структура, величины связаны одной и той же зависимостью: $a = b \cdot c$, а значения соответствующих величин равны. Поэтому все задачи имеют одно и то же решение и ответ.

а) $504 : 6 - 336 : 8 = 84 - 42 = 42$ (кг);

б) $504 : 6 - 336 : 8 = 84 - 42 = 42$ (дм);

в) $504 : 6 - 336 : 8 = 84 - 42 = 42$ (д.).

№ 5, стр. 35.

В данном задании тренируются вычислительные навыки и повторяется решение неравенств.

а) $y \geqslant 28\,155\,150$

Наименьшим решением данного неравенства является число $y = 28\,155\,150$.

б) $z > 386\,530$

Наименьшим решением данного неравенства является число $y = 386\,531$.

№ 6, стр. 35.

Необходимо воспользоваться формулой: $a = b \cdot c + r$.

$15 \cdot 308 + 12 = 4632$ — задуманное число.

$4632 : 9 = 514$ (ост.6).

№ 7, стр. 35.

а) 149; б) 9.

№ 9, стр. 35.

На чертеже 6 углов. Из них 3 являются острыми углами — $\angle AOB$, $\angle BOC$, $\angle COD$, 2 угла прямые — $\angle AOC$ и $\angle BOD$ и 1 тупой — $\angle AOD$.

№ 10*, стр. 35.

Чтобы найти четверть числа 12, надо $12 : 4 = 3$. Так как треть числа равна четверти 12, значит, треть числа равна 3, тогда $3 \cdot 3 = 9$.

№ 5, стр. 37.

$a - b - (b + c)$

$a = 25$, $b = 7$, $c = 5$

$25 - 7 - (7 + 5) = 6$ (мин)

Ответ: третью задачу Петя решал 6 минут.

№ 7, стр. 37.

а)

	s	v	t
I	126 стр.		? ч
II	84 стр.	Одинаковая	? ч
I + II	(126 + 84) стр.		5 ч

1) 126 + 84 = 210 (стр.) — количество страниц в обеих книгах;
2) 210 : 5 = 42 (стр.) — скорость чтения Толи;
3) 126 : 42 = 3 (ч) — читал I книгу;
4) 5 − 3 = 2 (ч).

Ответ: первую книгу Толя читал 3 ч, а вторую — 2 ч.

б)

	s	v	t
I	126 км		? ч
II	84 км	Одинаковая	? ч
I + II	(126 + 84) км		5 ч

— Чтобы ответить на вопросы задачи, можно путь до озера и оставшийся путь разделить на скорость мотоциклиста.

Скорость мотоциклиста не известна, но сказано, что в пути она не менялась.

Значит, ее можно найти, разделив длину всего пути на время его прохождения, а затем ответим на вопрос задачи.

1) 126 + 84 = 210 (км) — длина всего пути;
2) 210 : 5 = 42 (км/ч) — скорость мотоциклиста;
3) 126 : 42 = 3 (ч) — время до озера;
4) 5 − 3 = 2 (ч).

Ответ: до озера мотоциклист ехал 3 ч, а потом — 2 ч.

Величины в обеих задачах связаны соотношением $a = b \cdot c$.

№ 8, стр. 37.

26 кг = 16 кг + 8 кг + 2 кг.

Сумма всех гирь равна 26 кг + 4 кг + 1 кг = 31 кг. Очевидно, что груз, масса которого больше этого значения, уравновесить нельзя. Перебором устанавливается, что все значения масс, меньшие или равные 31 кг, с помощью этих гирь получить можно.

№ 9, стр. 37.

В задании повторяются частные случаи действий с 0 и 1. Поэтому перед его выполнением надо повторить с учащимися соответствующие свойства и выставить их на доске:

$a + 0 = 0 + a = a$	$a \cdot 1 = 1 \cdot a = a$	$a : 1 = a$	$0 : a = 0$
$a - 0 = a$	$a \cdot 0 = 0 \cdot a = 0$	$a : a = 1$	$\cancel{a : 0}$
$a - a = 0$			Делить на 0 нельзя!

После этого значения выражений вычисляются устно: а) 1; б) 12.

№ 11*, стр. 37.

а) Первая цифра не изменяется — 1, последняя цифра и количество нулей между первой и последней цифрами увеличиваются на 1: 101, 1002, 10 003, 100 004, 1 000 005 ...

б) Числа, стоящие на нечетных местах, увеличиваются на 2, а на четных местах — на 9: 4, 9, 6, 18, 8, 27, 10, 36, 12, 45, 14, 54, 16, 63...

№ 3, стр. 38.

а) $x \cdot 2 + y \cdot 3$; б) $a : 4 \cdot 6$; в) $c : (b : 3)$; г) $c : (c : 8 - 20)$.

№ 4, стр. 38.

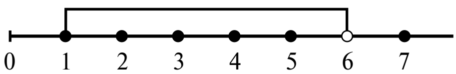
При выполнении задания проговариваются взаимосвязь между единицами длины и таблица соотношений между ними:

1 км		1 м		1 дм		1 см		1 мм
	1000		10		10		10	

1) 89 мм, 809 мм, 890 мм, 8009 мм, 809 см, 890 см;

2) 8009 м, 80 090 дм, 800 900 см, 8 009 000 мм, 8 000 090 мм, 8 000 900 мм.

№ 5, стр. 38.



{1; 2; 3; 4; 5}

Неравенства, имеющие то же самое множество решений: $0 < x < 6$; $1 \leqslant x \leqslant 5$; $0 < x \leqslant 5$.

№ 6, стр. 38.

Решение не однозначно. Учащиеся могут записать одно любое неравенство, но так, чтобы отмеченные на луче числа входили в указанный ими интервал.

Приведем несколько вариантов неравенств, удовлетворяющих заданным условиям (для удобства в записи неравенств использована только буква x).

а) $2 \leqslant x \leqslant 32$

б) $15 \leqslant x \leqslant 32$

в) $2 \leqslant x \leqslant 21$

г) $x > 32$

№ 7, стр. 39.

Уравнения решаются перебором возможных вариантов.

а) {0, 1}; б) {4, 5}; в) $\varnothing$.

№ 8, стр. 39.

Пусть было x галок, тогда их число должно удовлетворять неравенству: $5 < x < 10$. Поскольку галки сели на палки по две, то их число четное. Значит, множество решений задачи {6, 8}.

№ 9, стр. 39.

Задачу можно решить, фиксируя выполненные операции, составляя уравнение или логически:

а) *I способ:*

x	
$\cdot 3$	
$- 16$	
17	

$x = 11$

II способ:

$x \cdot 3 - 16 = 17$

$x \cdot 3 = 17 + 16$

$x \cdot 3 = 33$

$x = 11$

III способ:

$(17 + 16) : 3 = 11$ (лет)

Ответ: Саше 11 лет.

б) *I способ:*

x	
$+ 19$	
$\cdot 2$	
$- 10$	
$: 11$	
4	

$x = 8$

II способ:

$((x + 19) \cdot 2 - 10) : 11 = 4$

$(x + 19) \cdot 2 - 10 = 44$

$(x + 19) \cdot 2 = 54$

$x + 19 = 27$

$x = 8$

III способ:

$(4 \cdot 11 + 10) : 2 - 19 = 8$ (лет)

Ответ: Кате 8 лет.

№ 11, *стр.* 39.

К — 75 097 509 *В* — 714 140 700 *О* — 200 179 980

Ж — 27 777 778 *Т* — 50 050 050 *И* — 29 602 960

Располагая ответы примеров в порядке возрастания (устно), учащиеся должны получить фамилию — ЖИТКОВ.

Борис Житков (1882—1938) — известный писатель, по образованию инженер-судостроитель, служил морским офицером, штурманом, капитаном корабля.

Многие повести и рассказы для детей связаны с морем.

№ 13*, *стр.* 39.

Возможные варианты решений:

$1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 = 120$ $1 \cdot (2 + 3) \cdot 4 \cdot 5 = 100$

$(1 + 2 + 3 + 4) \cdot 5 = 50$ $(12 + 3) \cdot 4 : 5 = 12$

$(1 + 23) : 4 \cdot 5 = 30$ $(1 + 2 + 3) \cdot 45 = 270$

№ 14*, *стр.* 39.

Две трети составляют 6 метров. Это $6 : 2 \cdot 3 = 9$ метров — все бревно.

Уроки 18—22

Деление на двузначное число. Деление на трехзначное число.

Основные цели:

1) Вывести алгоритм деления многозначных чисел, сформировать умение делить многозначные числа на двузначные и трехзначные.

2) Повторить и закрепить все действия с натуральными числами, измерение площади фигур.

На уроках 18—22 строится и отрабатывается алгоритм деления многозначных чисел, уточняется случай деления многозначных чисел на 10, 100, 1000 и т. д. с остатком и, таким образом, завершается изучение нумерации и действий с натуральными числами. В последующем действия с натуральными числами закрепляются в течение трех четвертей параллельно с изучением дробей, задач на движение, геометрического материала и др. Для этого используются, как правило, уравнения и «длинные» примеры на порядок действий, требующие от детей не только твердого знания соответствующих алгоритмов, но и внимания, терпения, трудолюбия. Таким образом, в ходе их решения параллельно с отработкой вычислительных навыков у учащихся формируются личностные качества, необходимые для успешного выполнения любой поставленной перед собой задачи. А поскольку времени для закрепления действий с натуральными числами достаточно, то все учащиеся успевают не спеша доработать то, что, может быть, на первых порах вызывало определенные затруднения.

Для того чтобы научиться делить многозначные числа по методике, принятой в данном курсе, учащиеся должны твердо знать табличные и внетабличные случаи умножения и деления, нумерацию натуральных чисел, алгоритм деления с остатком, алгоритм деления с однозначным частным, понимать смысл деления многозначного числа на однозначное, знать соответствующий алгоритм, уметь делать прикидку и записывать деление в столбик. Если все эти элементы отработаны, то новый материал не вызовет у детей затруднения: открытие их будет состоять лишь в том, что для деления многозначных чисел можно использовать уже известный алгоритм деления многозначного числа на однозначное с добавлением всего одного шага — прикидки.

Организации открытия алгоритма деления многозначных чисел и его первичному закреплению посвящен **урок 18**. На этапе **актуализации знаний** данного урока следует воспроизвести в памяти детей названия разрядов и классов, деление с остатком, деление с однозначным частным, понятие прикидки, смысл деления в столбик и соответствующий алгоритм (**№ 1, *стр.* 40 (РТ)**). Затруднение связано с необходимостью деления многозначного числа на двузначное или трехзначное число для этого можно использовать **№ 2 (а), *стр.* 40** из рабочей тетради.

Приведем возможный вариант проведения данного этапа на уроке 18.

1) — Дано число 40 880. Запишите три таких числа, чтобы каждое следующее было в 2 раза меньше предыдущего. (40 880, 20 440, 10 220, 5110.)

— Назовите число из данного ряда, сумма цифр в котором равна 10. (20 440.)

— Назовите предыдущее и последующее числа 20 440.

— Назовите разряды числа 20 440, в которых записана цифра 0. (Единицы класса единиц и единицы класса тысяч.)

— На сколько надо увеличить это число, чтобы в разряде сотен стала цифра 8? (На 400.)

— На сколько надо уменьшить число 20 440, чтобы в разряде десятков получить цифру 5? (На 90.)

— Выразите число 20 440 в тысячах и единицах, сотнях и единицах, десятках и единицах.

2) — Верно ли выполнены действия? Обоснуйте свой ответ.

20 440 : 4002 = 5 (ост. 4300)   20 440 : 8 = 255

(Действия выполнены неверно: в первом частном остаток получился больше делителя; прикидка второго частного показывает, что 20 440 : 8 ≈ 2000, а не 200.)

— Запишите деление в столбик и найдите причину ошибок. Исправьте их.

В процессе выполнения задания проговариваются алгоритмы деления с остатком и с однозначным частным, смысл деления в столбик — последовательный переход от деления более крупных счетных единиц к делению более мелких единиц, алгоритм деления многозначного числа на однозначное, при этом обращается внимание на целесообразность прикидки. Изученные алгоритмы деления многозначных чисел выставляются на доске, и если шага «сделать прикидку» в них нет, то он добавляется.

Индивидуальное задание

— Решите задачу: «Путешественник, попав на необитаемый остров, делал каждый день засечки. За все время своей жизни на острове он сделал 20 440 засечек. Сколько лет он прожил на необитаемом острове? (Считать, что в году 365 дней.)»

При проверке решения задачи фиксируется затруднение — часть детей не сможет назвать ответ, возможны различные ответы и т. д. Для постановки учебной задачи выясняется, ***где*** и ***почему*** возникло затруднение:

— Какое действие выполняли? (Делили многозначное число на трехзначное число.)

— Почему же вы не справились? Вы ведь знаете, как делить многозначные числа! (Мы знаем только случаи, когда делитель или частное — однозначное число, а здесь частное не однозначное, оно равно примерно 50, его неудобно подбирать.)

— Значит, чему нам надо научиться? Поставьте перед собой ***цель***. (Нам надо научиться делить многозначные числа в общем случае, когда даны *любые* многозначные числа.)

— Предложите вариант формулировки ***темы*** урока. (Деление многозначных чисел.)

Учитель может пояснить, что для простоты вычислений данный алгоритм будет рассматриваться только для случая двузначных и трехзначных чисел. Тему можно оставить ту, которую предложат дети, или уточнить ее по учебнику.

При организации открытия нового знания, возможно, кто-то из учеников сразу сможет рассказать, как правильно выполнить деление, и на этом основании сделать вывод о том, что фактически используется тот же самый алгоритм деления многозначного числа на однозначное число. Если таких детей не найдется, то учитель использует подводящий диалог:

— Выделите в числе 20 440 счетную единицу, которую можно разделить на 365. (2044 десятков.)

— Что можете сказать о количестве десятков в частном? (Однозначное число.) Подберите его. (5 десятков.) Какой получился остаток? (219 десятков.)

```
_20440 |365
 1825    5
  219
```

— Что же теперь делать с десятками? (Перевести в единицы.)

— Как узнать, сколько всего единиц осталось в данном числе? (Снести 0, получится 2190 единиц.)

— Можем их разделить? (Да, частное меньше 10, то есть однозначное.)

— Подберите в частном нужное количество единиц. (6 единиц.)

```
_20440 |365              365
 1825    56            ×  56
 _2190                  2190
  2190                +1825
     0                 20440
```

— Какой ответ получился? (56.) Как проверить? (Умножением: $365 \cdot 56 = 20\,440$.)

— Сравните имеющийся алгоритм деления многозначного числа на однозначное с тем, что вы делали. Что в нем надо изменить? (Ничего!)

— Сделайте вывод. (Делить многозначные числа в общем случае надо по алгоритму деления многозначного числа на однозначное число.)

— А в чем все-таки разница? (Раньше при подборе цифры частного пользовались таблицей умножения, а здесь — прикидкой.)

Таким образом, алгоритм деления многозначного числа на однозначное число распространяется на общий случай деления многозначных чисел. Возможный вариант блок-схемы данного алгоритма приведен в учебнике. Опорный конспект лучше всего придумать вместе с учащимися и пользоваться их вариантом. Он может быть, например, таким:

$\boxed{\approx} \rightarrow \boxed{\text{1 НД}} \rightarrow \boxed{\dots} \rightarrow \boxed{\text{Остаток}} \rightarrow \boxed{\text{Остаток}}$

На этапах **первичного закрепления** и **самостоятельной работы с самопроверкой в классе** используются **№ 2** и **№ 3, *стр.* 41**. Например, с комментированием в громкой речи фронтально можно предложить первые примеры из **№ 2** и **№ 3, *стр.* 41**, в парах — вторые примеры из этих номеров, а самостоятельно — выполнить **№ 2 (в)** и **№ 3(в)** или **№ 3, *стр.* 40 (РТ)**. На этапе **повторения** новый алгоритм включается в систему знаний при решении уравнений **№ 4, *стр.* 41**. Дополнительно на данном этапе учитель и учащиеся могут выбрать несколько заданий **№ 5—10, *стр.* 41**, однако особое внимание рекомендуется обратить на **№ 5** и **№ 7**. **Дома** можно предложить им придумать и решить собственные примеры на общий случай деления многозначных чисел на двузначное число (деление без остатка и деление с остатком) и по выбору одно-два задания со ***стр.* 41**, не решенных в классе.

№ 2, стр. 41.

а) 34; б) 541; в) 2134; г) 7269.

№ 3, стр. 41.

а) 43 (ост.14); б) 963 (ост. 12); в) 7 805 (ост. 23).

На **уроках 19—22** алгоритм деления многозначных чисел закрепляется и отрабатывается. Эти уроки можно строить как уроки рефлексии, используя, наряду с материалом учебника, задания из рабочей тетради, сборника самостоятельных и контрольных работ, а можно, параллельно с автоматизацией навыка деления многозначных чисел, предлагать различные проблемные ситуации. Например, на **уроке 19** сформировать способность к определению причин собственных ошибок при делении многозначных чисел на двузначное число, на **уроке 21** — умение делить многозначное число на трехзначное число, а также с остатком и др. В качестве примера приведем возможный вариант создания проблемной ситуации на **уроке 19**.

На этапе **актуализации знаний** данного урока можно предложить учащимся следующие задания:

— Выполните действия и запишите одни ответы. Что интересного вы заметили?

1 : 1 + 0 : 428 + 428 : 1

2098 · 0 + 1 · (207 + 0 : 4267) + 422 : 1

930 − 4 · (25 − 0) − 732 : 732

(429, 629, 829.)

— Установите закономерность и продолжите ряд на три числа. (429, 629, 829, ***1029*, *1229*, *1429*.**)

— Назовите число данного ряда, сумма цифр которого равна 12. (1029.)

— Назовите все цифры, которые можно записать вместо звездочек, чтобы получилось верное неравенство:

10*9 < 1029   478* > 4783   1686 < 1*86

— Верно ли выполнено деление: 1029 : 49 = 201? Почему? (Нет, так как 1029 : 49 ≈ 20.)

— Выполните деление и объясните причину ошибки. (1029 : 49 = 21. Причина ошибки в том, что поставлен лишний 0 в частном.)

— Какие еще ошибки возможны при делении многозначных чисел?

Индивидуальное задание.

— Найдите ошибки в решении примера на деление и укажите их причины.

```
_280150 |35
 245     71040
 _35
  35
  _150
   150
     0
```

Причины ошибок:

A Пропущен (или добавлен) нуль в частном при переходе к более мелким счетным единицам.

B Не снесены (или снесены лишние) нули при делении круглых чисел.

C Неверно подобрана цифра частного (остаток больше делителя).

D Вычислительная ошибка (умножение, вычитание).

В ходе обсуждения задания алгоритм деления многозначных чисел и возможные причины ошибок выставляются на доске.

Учащиеся подчеркивают или отмечают галочкой ошибки и рядом записывают букву с обозначением ее причины. В данном случае причины ошибок можно выстроить в следующей последовательности: *C*, *A*, *D*, *B*. Также можно предложить выполнить самостоятельно **№ 1, *стр.* 42** из рабочей тетради. При проверке задания выявляются и фиксируются разные варианты ответов.

Для постановки учебной задачи учащиеся отвечают на вопросы учителя:

— Какое задание мы выполняли? (Находили ошибки при решении примеров и устанавливали их причины.)

— Почему же получились разные ответы? (Не все ошибки заметили, неверно определили их причину.)

— Поставьте перед собой ***цель*** — чему нам надо научиться? Зачем надо уметь это делать? (Мы должны научиться находить ошибки и определять их причину, это надо для того, чтобы мы видели и исправляли свои ошибки, чтобы решать примеры без ошибок.)

— Предложите вариант формулировки ***темы*** урока.

Тему можно сформулировать по-разному: «Деление многозначных чисел», «Причины ошибок при делении многозначных чисел» и т. д. Здесь важно, сохраняя суть проводимой работы, идти от формулировок, предложенных детьми.

На этапе **первичного закрепления** удобно выполнить задание ***№ 1, стр. 42***, а для **самостоятельной работы** предложить аналогичное задание или ***№ 2, стр. 42*** **(РТ)**. Возможен и другой вариант проведения самостоятельной работы: распределить между учащимися по одному примеру из ***№ 2, стр. 42***, причем каждый из примеров кто-то должен решать на закрытых «крыльях» доски, переносных досках, пленках кодоскопа и т.д. с возможностью их последующей демонстрации. При самопроверке решения учащиеся должны не только найти свои ошибки, но и установить их причину. Если ошибки допущены, но их причина верно установлена и они исправлены (либо если ошибок нет вообще), задание считается выполненным полностью и учащиеся ставят себе за него «+».

На данных уроках возможно также проведение различных дидактических игр, викторин, соревнований — индивидуальных, командных, в парах. Важно лишь, чтобы шел мотивированный и достаточно интенсивный тренинг деления многозначных чисел с опорой на алгоритм, с осознанным выявлением причин ошибок и их коррекцией.

№ 1, стр. 42.

а) 256 500 : 27 = 95***00***. Не снесены в частное нули на конце делимого.

б) 224 463 : 56 = 4***0***08 (ост.15). Пропуск нуля в разряде сотен. Не найден остаток.

№ 2, стр. 42.

а) 31 496 : 62 =508;	д) 235 300 : 26 = 9050;
б) 18 060 : 43 = 420;	е) 411 600 : 84 = 4900;
в) 127 854 : 18 = 7 103;	ж) 16 340 : 53 = 308 (ост. 16);
г) 280 560 : 35 = 8016;	з) 85 282 : 79 = 1079 (ост. 41).

№ 2, стр. 44.

а) 9756 : 271 = 36;	в) 158 130 : 315 = 502;
б) 16 514 : 718 = 23;	г) 371 960 : 547 = 680.

№ 3, стр. 44.

а) 4420 : 126 = 35 (ост. 10);	в) 284 640 : 472 = 603 (ост. 24);
б) 15 830 : 293 = 54 (ост. 8);	г) 153 000 : 805 = 190 (ост. 50).

№ 2, **стр. 46.**

а) 1 426 320 : 283 = 5***0***40. Пропуск нуля в разряде сотен. Лишний нуль в конце частного.

б) 3 914 934 : 978 = 4***00***3. Пропуск нулей в разрядах сотен и десятков.

№ 3, стр. 46.

Н — 106	Е — 540	Х — 209	З — 470	А — 217
У — 308	М — 5	Ю — 58	Н — 835	

Располагая ответы примеров в порядке возрастания, учащиеся расшифровывают имя — МЮНХАУЗЕН.

Барон Мюнхаузен — герой книги немецкого писателя Р. Распэ, безудержный хвастун и враль, известный своими фантастическими приключениями.

№ 1, стр. 48.

а) 224 448 : 56 = 4***0***08. Пропуск нуля в разряде сотен.

б) 5 393 549 : 67 = 80 5***00*** (ост. 49). Пропуск нуля в разряде десятков или единиц.

№ 2, стр. 48.

а) 318 424 : 53 = 6008; б) 277 240 : 956 = 290; в) 3 332 300 : 47 = 70900.

№ 3, стр. 48.

а) 5408 : 10 = 540 (ост. 8)
5408 : 100 = 54 (ост. 8)
5408 : 1000 = 5 (ост. 408)

б) 36 015 : 10 = 3601 (ост. 5)
36 015 : 100 = 360 (ост.15)
36 015 : 1000 = 36 (ост.15)

в) 900 202 : 10 = 90 020 (ост. 2)
900 202 : 100 = 9 002 (ост. 2)
900 202 : 1000 = 900 (ост. 202)

Деление можно начать выполнять непосредственно в столбик до тех пор, пока учащиеся не заметят, что при делении любого числа на 10, 100 и 1000 в частном надо отбросить столько цифр, сколько нулей в делителе, а остаток равен числу, образованному отброшенными цифрами. Это можно объяснить тем, что при делении на 10, 100 и 1000 и т.д. мы фактически узнаем, сколько целых десятков, сотен, тысяч и т. д. содержится в делимом.

№ 4, стр. 48.

Данное задание непосредственно связано с предыдущим: в нем устанавливается аналогия между выполненным делением на 10, 100 и 1000 и выделением из чисел 5408, 36 015 и 900 202 соответственно полного числа десятков, сотен и тысяч.

Рассмотрим решение заданий, предназначенных для повторения, из **уроков 18—22**.

№ 4, стр. 41.

$x = 67$; $y = 438$; $z = 331\ 298$.

№ 5, стр. 41.

а) $a - b \cdot 4$; б) $c \cdot 2 + d \cdot 3$; в) $y : 2 \cdot 5$; г) $x : 3 - x : 4$.

№ 6, стр. 41.

а) {16, 17, 18, ...}; б) {0}; в) {7, 8, 9,10}; г) {9, 10,11,12}.

№ 7, стр. 41.

8 см = 80 мм; 2 см 5 мм = 25 мм.

$P = (80 + 25) \cdot 2 = 105 \cdot 2 = 210$ (мм); 210 мм = 21 см;

$S = 80 \cdot 25 = 2000$ (мм^2); 2000 мм^2 = 20 см^2.

№ 8, стр. 41.

а) 1) 321; 2) 2; 3) 28; 4) ***168 084***.

б) 1) 8888; 2) 556 623; 3) 8 016 976; 4) 8067; 5) ***8 008 909***.

№ 9, стр. 41.

а) $x + 56$; б) $y \cdot 72$; в) $n + 40$; г) $100 \cdot m$.

№ 10*, стр. 41.

Сначала надо составить все возможные двузначные числа, обе цифры которых нечетные, а затем найти их сумму. Перебор вариантов можно вести, например, по десяткам. Получаем таблицу:

11	31	51	71	91
13	33	53	73	93
15	35	55	75	95
17	37	57	77	97
19	39	59	79	99

Если последовательно записать все числа в порядке возрастания, то можно заметить, что сумма чисел, равноудаленных от концов, равна 110. Следовательно, сумма всех данных чисел равна:

$(11 + 99) + (13 + 97) + ... + (51 + 59) + (53 + 57) + 55 = 110 \cdot 12 + 55 =$ ***1375***.

№ 3, стр. 42.

1612 : 31 ≈ 1500 : 30 = 50, а не 500, следовательно, первый пример решен неверно.

21 888 : 72 ≈ 21 000 : 70 = 300, а не 30, значит, и второй пример решен неверно.

61 908 : 67 ≈ 60 000 : 60 = 1000, а не 100, поэтому четвертый пример также решен неверно. Следовательно, верно решен третий пример.

№ 4, стр. 42.

а) (50 − 26) : 8 = 3 (шт.) — маленьких аквариумов;

б) (28 − 2 · 6) : 4 = 4 (шт.) — 4-местных лодок.

№ 5, стр. 42.

(384 − 2 · 72) : 8 + 2 = 5 (ч)

Ответ: за 5 часов поезд прошел весь путь между этими городами.

№ 6, стр. 42.

а) $x = 1001$; б) $y = 6$.

№ 7, стр. 42.

Марина младше брата, поэтому ее возраст x должен удовлетворять неравенству: $x < 8$.

У нее сегодня день рождения, поэтому ей не 0 лет (иначе задача теряет смысл).

Значит, множество решений данного неравенства в данном случае {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7}.

№ 9, стр. 43.

85	36	94	123	48	75	44
В	А	Л	Е	Р	И	Й

60	48	104	40	56	85
Б	Р	Ю	С	О	В

Валерий Брюсов — известный русский поэт, беллетрист и драматург начала XX века.

№ 10, стр. 43.

$P = (15 + 21) \cdot 2 + 16 \cdot 2 = 72 + 32 = 104$ (дм); 104 дм = 10 м 4 дм.

$S = 15 \cdot 16 + 21 \cdot 9 = 240 + 189 = 429$ (дм^2); 429 дм^2 = 4 м^2 29 дм^2.

№ 11, стр. 43.

а) 1) 14 508; 2) 8569; 3) 39; 4) ***5467***.

б) 1) 88; 2) 5006; 3) 7006; 4) 2 005 195; 5) ***2 012 201***.

№ 12*, стр. 43.

Между первым и пятым этажами имеется 4 пролета лестницы, а между вторым и первым — один пролет. По условию, количество ступенек в 4 пролетах равно 100. Значит, в одном пролете 100 : 4 = ***25 ступенек***.

№ 4, стр. 44.

(27 − 5 · 2 − 4 · 2) : 3 = 3 (км/ч)

Ответ: скорость туриста на последнем участке была 3 км/ч.

№ 5, стр. 44.

560 + (560 : 14 + 5) · (20 − 14) = 830 (м.)

Ответ: за 20 дней завод выпустил 830 машин.

№ 6, стр. 44.

1) 708; 2) 805; 3) 55 040; 4) 48 128; 5) 569 940; 6) 3008; 7) ***566 932***.

№ 7, стр. 44.
а) $x = 14\,400$; б) $x = 60$.

№ 8, стр. 44.
а) 7 ч 43 мин 12 с : 16 = 27 792 с : 16 = 1737 с = 28 мин 57 с;
б) 15 ч 8 мин 42 с : 18 = 54 522 с : 18 = 3029 с = 50 мин 29 с.

№ 9, стр. 45.

а)

42	Ф
74	Л
35	А
56	М
234	И
697	Н
135	Г
38	О

б) Выполняя действия по стрелкам, получаем следующие значения величин: высота тела африканского слона — 350 см, длина его тела — 640 см, а масса — 6000 кг.

в) 6000 – 6000 : 60 = 5900 (кг)

№ 10*, стр. 45.

В примере, как обычно, одинаковые фигуры обозначают одинаковые цифры, при этом они должны быть отличны от открытых цифр — 0, 1, 4, 6, 7.

Обозначим «велосипед» буквой *в*, «звездочку» — *з*, а «ежика» — *е*. Тогда данный пример можно записать так:

$$\begin{array}{r} в\ е\ 7 \\ +\ з\ е\ 4 \\ 6\ в\ е \\ \hline 1\ в\ 0\ з \end{array}$$

В разряде сотен:
$в + з + 6 + 1 = 10 + в$ или $в + з + 6 + 2 = 10 + в$
$з + 7 = 10$ или $з + 8 = 10$
$з = 3$ или $з = 2$

1) Пусть $з = 3$, тогда пример приобретает вид:

$$\begin{array}{r} в\ е\ 7 \\ +\ 3\ е\ 4 \\ 6\ в\ е \\ \hline 1\ в\ 0\ 3 \end{array}$$

В разряде единиц: 7 + 4 + *е* = 13, следовательно, *е* = 2.
В разряде десятков: 2 + 2 + *в* + 1 = 10, следовательно, *в* = 5.
В разряде сотен: 5 + 3 + 6 + 1 = 15 — истинно.

1) Пусть $з = 2$, тогда пример приобретает вид:

$$\begin{array}{r} в\ е\ 7 \\ +\ 2\ е\ 4 \\ 6\ в\ е \\ \hline 1\ в\ 0\ 2 \end{array}$$

В разряде единиц: 7 + 4 + *е* = 12, следовательно, *е* = 1.
Однако цифра 1 уже есть в разряде единиц тысяч суммы, что противоречит условию.

Ответ:

$$\begin{array}{r} 5\ 2\ 7 \\ +\ 3\ 2\ 4 \\ 6\ 5\ 2 \\ \hline 1\ 5\ 0\ 3 \end{array}$$

№ 1, стр. 46.

1)

	A	***v***	***t***
I	1800 кн.	? кн./дн.	3 дн.
II		? кн./дн.	6 дн.
I + II		I + II кн./дн.	? дн.

— Чтобы ответить на вопрос задачи, можно количество всех книг, которые требуется отдать в переплет, разделить на количество книг, которые обе мастерские переплетают вместе за день (их общую производительность).

Количество всех книг известно — 1800. Производительность мастерских не дана, но ее можно найти, разделив количество всех книг на время, за которое каждая из них выполняет всю работу. Сложив полученные числа, найдем общую производительность мастерских и ответим на вопрос задачи.

1) 1800 : 3 = 600 (кн./дн.) — производительность 1 мастерской;
2) 1800 : 6 = 300 (кн./дн.) — производительность II мастерской;
3) 600 + 300 = 900 (кн./дн.) — производительность обеих мастерских вместе.
4) 1800 : 900 = 2 (дн.)
1800 : (1800 : 3 + 1800 : 6) = 2 (дн.)

Ответ: две мастерские вместе могут выполнить всю работу за 2 дня.

б) 1500 : (1500 : 15+ 1500 : 10) = 6 (ч)

Ответ: оба станка вместе изготовят все детали за 6 ч.

№ 4, стр. 46.
1) 231; 2) 1000; 3) 569; 4) 231 000; 5) 177 480; 6) 231 569; 7) ***54 089***.

№ 5, стр. 46.
$a + (a + b) + (a - c)$
$a = 685$, $b = 2$, $c = 56$
685 + (685 + 2) + (685 − 56) = 2001 (м.)
Ответ: с трех полей вместе собрали 2001 мешок картофеля.

№ 7, стр. 47.
В обеих задачах аналогичные сюжеты: речь идет о двух пачках тетрадей, количество тетрадей в каждой пачке неизвестно, общее количество тетрадей — 160.

Отличаются они тем, что в первой задаче дано, ***на сколько*** отличается количество тетрадей в пачках (разностное сравнение), а во второй задаче — ***во сколько раз*** оно отличается (кратное сравнение).

а) *I способ:*
1) (160 − 20) : 2 = 70 (т.) — количество тетрадей во II пачке;
2) 70 + 20 = 90 (т.).
II способ:
1) (160 + 20) : 2 = 90 (т.) — количество тетрадей в I пачке;
2) 90 − 20 = 70 (т.).
Ответ: в первой пачке 90 тетрадей, а во второй — 70 тетрадей.

б) 1) 160 : (1 + 3) = 40 (т.) — количество тетрадей во II пачке;
2) 40 · 3 = 120 (т.).
Ответ: в первой пачке 120 тетрадей, а во второй — 30 тетрадей.

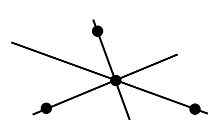
Заметим, что в более подготовленных классах на кружковых занятиях можно показать учащимся способ решения приведенных задач с помощью обозначения меньшей величины буквой x и составления уравнений.

№ 8, стр. 47.
а) 1200 руб. и 12 000 руб.; б) 40 руб. и 240 руб.

№ 9, стр. 47.
а) 3 м 2 дм 6 см; б) 8 дм 7 см 1 мм; в) 1 м^2 35 дм^2; г) 16 дм^3 400 см^3.

№ 10, стр. 47.
20 · 4 + 25 · 2 + 40 · 2 + 50 = 260 (см)
260 см = 2 м 60 см
Ответ: длина шпагата равна 2 м 60 см.

№ 11*, стр. 47.



Леня нарисовал 3 прямые, пересекающиеся в одной точке, и на каждой из них отметил еще по одной точке.

№ 12*, стр. 47.

Суммы	Произведения
0 + 10	$0 \cdot 10 = 0$
1 + 9	$1 \cdot 9 = 9$
2 + 8	$2 \cdot 8 = 16$
3 + 7	$3 \cdot 7 = 21$
4 + 6	$4 \cdot 6 = 24$
5 + 5	$5 \cdot 5 = 25$
6 + 4	$6 \cdot 4 = 24$
7 + 3	$7 \cdot 3 = 21$
8 + 2	$8 \cdot 2 = 16$
9 + 1	$9 \cdot 1 = 9$
10 + 1	$10 \cdot 0 = 0$

Наблюдая за изменением значений произведений в зависимости от изменения слагаемых, учащиеся должны заметить, что наибольшее значение произведения достигается в случае, когда слагаемые равны. Тот же результат они получают аналогичным образом для числа 12. На этом основании они формулируют **гипотезу** (предположение): ***при разбиении числа на слагаемые наибольшее произведение полученных слагаемых будет тогда, когда они равны между собой.***

Эту гипотезу они проверяют для произвольно выбранного ими четного числа. Далее задается вопрос, на который учащиеся будут искать ответ в 4, 5 и 6 классах и который мотивирует их к изучению дедуктивного метода в курсе геометрии 7 класса: «Можно ли распространить наблюдаемую закономерность на все четные числа?» Ответ отрицательный, так как метод нашего решения — непосредственная проверка, а проверить все четные числа невозможно. Именно поэтому сформулированное предложение мы и называем не утверждением, а гипотезой.

№ 5, стр. 48.

100 : (12 : 6 + 18 : 6) = 20 минут

№ 6, стр. 48.

Ь — 957	Л — 2001	А — 4800	О — 408
Т — 360	М — 609	Н — 384	Б — 8070

Располагая ответы примеров в порядке убывания, учащиеся получают фамилию БАЛЬМОНТ.

Константин Бальмонт — известный русский поэт начала XX века, талантливый переводчик.

№ 7, стр. 49.

В задании повторяется решение неравенств. Верные множества решений данных неравенств расположены соответственно в 3, 4, 2, 5, 1 и 4 столбцах. Поэтому в клетках внизу таблицы получится число 342 514. Таким образом, автором приведенных стихов является Агния Барто.

№ 8, стр. 49.

В задании учащиеся выполняют практическую работу, которая, с одной стороны, тренирует навык построения прямоугольников, а с другой — готовит детей к изучению следующей темы — «Оценка площади». Перед выполнением работы надо повторить с ними, что площадь — это величина, которая характеризует, сколько места данная фигура занимает на плоскости.

При выкладывании мерок — квадратов на плоскости прямоугольника — учащиеся повторяют **общий принцип** измерения величин: *чтобы измерить величину, можно выбрать единицу измерения и узнать, сколько раз она умещается в измеряемой величине.*

Площадь данного прямоугольника в заданных единицах равна 15 *е*. Выражая ее в новых единицах, учащиеся вспоминают, что результат измерения зависит от выбранной мерки, причем при переходе к более мелким меркам прежнее значение величины умножается на количество новых мерок в старой мерке. Поэтому площадь прямоугольника в квадратных сантиметрах равна $15 \cdot 9 = 105$ см^2, а в клеточках — $105 \cdot 4 = 420$ клеточек.

№ 9*, стр. 49.

а) Числа последовательно увеличиваются на 36:

0, 36, 72, 108, ***144***, ***180***, ***216***, ***252*** ...

б) Разность между соседними числами последовательно увеличивается на 1:

5, 6, 8, 11, 15, 20, ***26***, ***33***, ***41***, ***50*** ...

Уроки 23—27

Оценка площади фигуры. Приближенное вычисление площади. Измерение и дроби. Из истории дробей

Основные цели:

1) Сформировать представление об оценке площади фигур, умение оценивать площади фигур неправильной формы.

2) Познакомить с новым измерительным инструментом — палеткой, сформировать умение измерять площади фигур неправильной формы с помощью палетки.

3) Сформировать представление о дроби как о числе, выражающем часть единиц счета или измерения, и об истории формирования понятия дроби.

4) Закрепить алгоритм деления многозначных чисел и все действия с многозначными числами.

После введения алгоритма деления многозначных чисел на всех последующих уроках курса 4 класса, в том числе и на **уроках 23—27**, идет отработка и закрепление всех действий с натуральными числами, и особенно — действия деления. Параллельно с этим учащимся предлагается в основном материал пропедевтического плана, который еще не раз встретится им в средней школе. Вместе с тем изучение его на данном этапе чрезвычайно важно для всех детей, независимо от темпа их индивидуального развития, — каждому со своей стороны.

Менее подготовленные учащиеся получают шанс быть успешными при построении новых чисел — дробей, так как для их записи и операций с ними не требуется знания громоздких алгоритмов, большого объема внимания и памяти. При этом они могут не спеша доработать то, что вызывало у них затруднение при выполнении действий с натуральными числами. Для этого предназначены «длинные» примеры и уравнения, различные игровые задания. Дети, которые развиваются быстрее, не стоят на месте — для них в учебнике, дополнительно к основному материалу по дробям, предложены задания на смекалку, развивающие их мыслительные операции и деятельностные способности. Одновременно создается прочная база для успешного обучения в основной школе всех детей.

Блок **уроков 23—27** образует «мостик», по которому учащиеся переходят от знакомого им материала — неравенства, оценки, прикидки и т. д. — к постановке проблемы недостаточности изученных чисел для выражения результатов измерения величин и действий с числами. Важно, чтобы дети «прожили» эту проблему, пропустили через себя, ощутили себя в роли древних исследователей, которые медленно и постепенно, шаг за шагом, придумывают способы обозначения новых чисел и алгоритмы действий с ними. Главным итогом данных уроков должно быть положительное самоопределение детей к изучению следующей темы — *дроби*.

На **уроке 23** у учащихся формируется представление об оценке площади и умение оценивать площади фигур неправильной формы. На уроке учащиеся знакомятся с новым измерительным инструментом — *палеткой* и учатся использовать ее для оценки площади фигур неправильной формы. Палетку лучше изготовить заранее на уроке труда.

На этапе **актуализации знаний** этого урока надо повторить с ними понятия оценки и прикидки, смысл и общий принцип измерения величин (на примере измерения площади), сравнение фигур по площади на основе измерения, разобрать простые случаи оценки площади. Для создания проблемной ситуации можно предложить им задание, требующее вывода алгоритма оценки площади фигуры неправильной формы. Приведем возможный вариант проведения этапа актуализации знаний на данном уроке.

1) — Назовите все выражения, записанные на доске, одним словом. (Частные.)

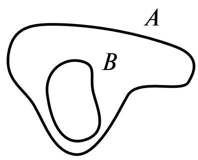
2538 : 846 15 964 : 307 141 360 : 19 475 440 : 566

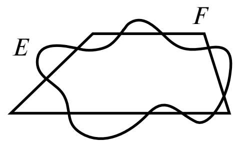
— Сделайте прикидку и определите, какие из значений данных выражений будут являться решениями неравенства $10 < x < 1000$? ($2538 : 846 \approx 3$; $15\,964 : 307 \approx 50$; $141\,360 : 19 \approx 7000$; $475\,440 : 566 \approx 800$. Следовательно, решениями неравенства будут значения второго и четвертого выражений.)

— Чем отличается оценка от прикидки? Сделайте оценку третьего выражения (устно). ($7000 < 141\,360 : 19 < 10\,000$.)

Алгоритм оценки частного выставляется на доске.

2) — Сравните площади фигур (**№ 1, *стр.* 50**):





($S_A > S_B$; площади фигур *E* и *F* сравнить с помощью наложения нельзя, так как ни одну из фигур нельзя разместить внутри другой.)

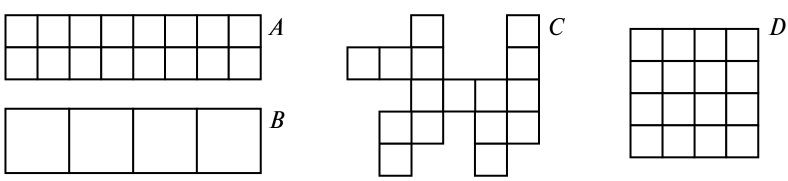
— Какой метод сравнения используют в случае, когда наложением сравнить величины неудобно или невозможно? (Измерение.)

— Как измеряют площади фигур? (Выбирают единицу измерения и определяют, сколько раз она содержится в измеряемой фигуре.)

— Какие единицы измерения площадей вы знаете?

3) Учащиеся работают индивидуально с предметными моделями фигур *A*, *B*, *C* и *D*. Такие же фигуры, но большего размера, выставлены на демонстрационном полотне.

— Какие из данных фигур равны между собой? (Равны фигуры *A* и *B*, так как их можно совместить наложением.)

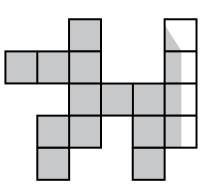


— Какие фигуры имеют равную площадь? (*A* и *B* — они равны между собой, значит, равны и их площади; *A* и *C* выражаются одним и тем же числом равных мерок. Значит, равные площади имеют фигуры *A*, *B* и *C*.)

— Почему *A* и *D* не равны между собой — ведь у них поровну клеток? (Если мерки не равны, то сравнивать по площади с помощью этих мерок нельзя.)

— Катя провела линии на фигуре *C* и раскрасила ее часть. На что она стала похожа?

— Можем ли мы точно сказать, чему равна ее площадь? (Нет, некоторые клетки закрашены не полностью.)



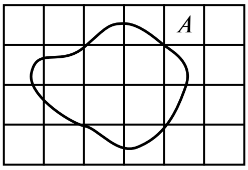
— А можно ли сделать ее оценку? Больше какого числа значение площади закрашенной фигуры? (Больше 12, так как ее составляют 12 полных клеток.)

— А меньше какого? (Меньше 16, так как она внутри старой фигуры.)

— Допишите неравенство: ... < S < ... (12 < S < 16.) Назовите нижнюю границу площади, верхнюю границу. (Нижняя граница — 12, верхняя граница — 16.)

Индивидуальное задание

— Сделайте оценку площади фигуры:



... < S < ...

При проверке задания у учащихся, очевидно, возникнут разные варианты ответов. Наличие разных позиций фиксируется — это можно сделать, выставив карточки с ответами детей, выделив группы с помощью поднятия рук, записав варианты ответов на доске и т. д. После этого при постановке учебной задачи устанавливается, ***где*** и ***почему*** возникло затруднение:

— Какое задание выполняли? (Делали оценку площади фигуры A.)

— Что особенного в этой фигуре? Чем она отличается, например, от треугольника, прямоугольника? (Эта фигура *неправильной формы*.)

— Почему же получились разные ответы, а некоторые дети не справились? (Каждый считал по-своему, мы делали только оценку действий с числами, а алгоритма оценки площади у нас нет.)

— Значит, какую ***цель*** вы перед собой поставите? (Построить алгоритм оценки площади.)

— А тогда как будет звучать ***тема*** урока? (Оценка площади.)

При организации открытия нового знания учащимися можно опереться на тех учащихся, которые верно выполнили оценку площади, и попросить их обосновать свой вариант решения. Если верных решений не окажется, то можно построить беседу в форме подводящего диалога.

— Число каких клеток удобно выбрать в качестве *нижней границы*? (Число клеток, которые целиком *внутри* фигуры.)

— Сколько их в фигуре? (4.)

— Все согласны, что площадь нашей фигуры больше 4? (Да, ведь 4 клетки — это только *часть* фигуры A.)

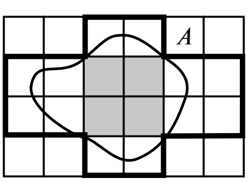
— А теперь попробуйте найти *верхнюю границу*. Обведите фигуру из целых клеток, внутри которой целиком расположена фигура A. Но так обведите, чтобы она была самой маленькой!

Учащиеся предлагают варианты, а учитель задает при необходимости наводящие вопросы:

— А эта клетка нужна? Разве линия по ней проходит?

И т. д.

В результате на демонстрационном рисунке и у учащихся на листах получается картинка:



4 < S < 14

Результат обсуждения фиксируется в виде алгоритма, который может быть, например, такими:

Приближенное вычисление площадей

Для оценки площади можно использовать **палетку**. Это калька (или прозрачная пленка), разбитая на квадратные единицы. Вычисление площади с помощью палетки выполняется по следующему **алгоритму:**

Наложить палетку
↓
Найти число ***a*** целых клеток внутри фигуры (**нижняя** граница)
↓
Найти наименьшее число ***b*** целых клеток, содержащих фигуру (**верхняя** граница)
↓
Записать ответ: $a < S < b$

Для остальных этапов урока предназначены задания ***№* 2—3, *стр.* 50—51**. Например, на этапе **первичного закрепления** можно выполнить с комментированием в громкой речи ***№* 3** (первый и второй рисунок), для **самостоятельной работы** предложить ***№* 3** (третий рисунок), а в **домашнюю работу** включить практическую работу ***№* 2**. На этапах первичного закрепления можно использовать задания из рабочей тетради : для фронтальной работы ***№* 1, *стр.* 50**, для работы в парах ***№* 2 (а, в), *стр.* 50**, а для самостоятельной работы ***№* 2 (б, г), *стр.* 50**.

Одновременно в ***№* 4, 6, 7** этого же урока отрабатываются навыки устных и письменных вычислений и решение уравнений, в ***№* 5, *стр.* 51 (У), *№* 3, *стр.* 50 (РТ)** — анализ и решение текстовых задач.

***№* 3, *стр.* 51.**

$3 < M < 14$ $\qquad$ $5 < N < 17$ $\qquad$ $6 < K < 19$

На **уроке 24** учащиеся уточняют алгоритм оценки площади фигуры для ее вычисления.

На этапе **актуализации знаний** с ними надо повторить оценку площади фигур **(*№* 1(а), *стр.* 51 (РТ))**, обсудить, чем отличается оценка от прикидки, сделать оценку площади какой-нибудь фигуры (например, фигуры A), а затем развернуть проблемную ситуацию вокруг задания: «Найдите приближенное значение площади фигуры A и запишите ответ: $S \approx ?$»

Вариант алгоритма, который учащиеся должны построить на данном уроке, и логика его построения приведены в учебнике на *стр.* 52. Для его отработки и организации этапа самоконтроля предназначены ***№* 1—4, *стр.* 52—53**: на этапе первичного закрепления — ***№* 3 (а, б), 4**, а для самостоятельной работы — ***№* 3 (в), *стр.* 53 (У)** или ***№* 2, *стр.* 51 (РТ).**

В ***№* 4, *стр.* 53** одновременно дети тренируются в построении окружности циркулем.

***№* 3, *стр.* 53.**

а) $a = 6$, $b = 18$, $S \approx 6 + 18 : 2 = 15$ (кв. ед.);

б) $a = 6$, $b = 8$, $S \approx 6 + 8 : 2 = 10$ (кв. ед.);

в) $a = 15$, $b = 10$, $S \approx 15 + 10 : 2 = 20$ (кв. ед.).

Задание (б) можно также сделать с помощью точных вычислений, если заметить, что треугольник составляет половину прямоугольника со сторонами 4 ед. и 5 ед.:

$S = (4 \cdot 5) : 2 = 10$ (кв. ед.)

Задание (в) можно выполнить также с помощью «перекраивания» данной фигуры (трапеции) в прямоугольник со сторонами 4 ед. и 5 ед., и тогда получим:

$S = 5 \cdot 4 = 20$ кв. ед.

Урок 25 проводится по структуре урока рефлексии. На данном уроке учащиеся анализируют свои знания и при необходимости их корректируют. Предлагаем решение некоторых заданий, которые входят в этот урок.

***№* 1, *стр.* 54.**

а) $a = 34$, $b = 26$, $S \approx 34 + 26 : 2 = 47$ (см²);

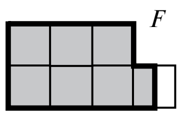
б) $a = 41$, $b = 32$; $S \approx 41 + 32 : 2 = 57$ (см²).

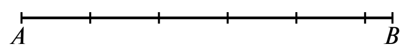
Целью **урока 26** является формирование представлений о дроби как о числе, выражающем часть единиц счета или измерения. В данном курсе понятие дроби не дается учащимся в готовом виде — они должны пережить в личном опыте и осмыслить логику его введения. Для этого перед ними ставится та же проблема, с которой люди столкнулись при формировании этого понятия при решении практических задач: недостаточность натуральных чисел для выражения результатов измерения величин удобными мерками и действия деления. Приведем возможный вариант проведения этапа актуализации знаний на данном уроке.

1) Игра «цепочка»:

$$76 \xrightarrow{:4} ? \xrightarrow{+8} ? \xrightarrow{\cdot 3} ? \xrightarrow{-25} ? \xrightarrow{:14} ?$$

2) — Сделайте оценку площади фигуры F и длины отрезка AB:





$\ldots < F < \ldots$ $\qquad$ $\ldots < AB < \ldots$

($6 < F < 7$; $5 < AB < 6$.)

— Можно ли найти число, которое выражает точное значение площади фигуры F? (Нет, так как числа 6 и 7 — соседние.) А площадь-то у фигуры F есть? (Конечно, ведь она занимает какое-то место на плоскости.)

— А существует число, выражающее длину отрезка AB? (Тоже нет, так как числа 5 и 6 идут подряд.) А длина у отрезка AB есть? (Да.)

— И каким же числом вы предлагаете обозначить точное значение площади фигуры F и длины отрезка AB?

Поиск ответа на поставленный вопрос можно подкрепить предметными действиями в ***№* 1, *стр.* 56**. Если учащиеся выскажут свои варианты, то учитель предлагает использовать их для решения следующих задач.

***Индивидуальное задание* (*№* 2, *стр.* 57)**

Составьте выражения и найдите их значения:

а) Одну конфету разделили поровну между 2 детьми. Сколько конфет получил каждый?

б) Литр сока разлили поровну в 4 стакана. Сколько литров сока в каждом стакане?

в) 7 кг крупы рассыпали поровну в 3 пакета. Сколько килограммов крупы в каждом пакете?

При решении первой задачи большинство детей получат правильный ответ — половина конфеты, но не смогут записать ответ. Многие справятся и со второй задачей — четверть литра, но такие же проблемы будут с записью решения. А вот ответ в третьей задаче — 2 килограмма и одна треть — получат немногие. Таким образом, возникает проблемная ситуация, а значит, надо разобраться, ***где*** и ***почему*** возникло затруднение.

Для постановки учебной задачи учитель спрашивает:

— Какие задачи вызвали затруднение? (Измерение длины, площади, деление чисел.)

— В чем причина затруднения? (Не знаем, как находить части единицы, не умеем их обозначать.)

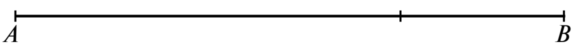
— Чему же мы должны научиться? (Находить и обозначать части единицы.)

— Итак, ***цель*** нашего урока — научиться находить и изображать *части единиц счета и измерения*. Какая же тема урока? («Части единиц счета и измерения».)

Иначе их называют *доли* и *дроби*.

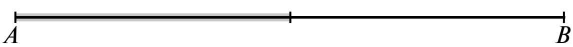
При открытии нового знания учащиеся должны уточнить, что при нахождении любой доли (от слова — «долька», как у апельсина) единицы — половины, трети, четверти и т. д. — ее надо делить на соответствующее число ***равных*** частей. Поэтому начать обсуждение можно с вопроса:

— Согласны ли вы с тем, что отрезок AB разделен пополам? (Нет, так как части отрезка не равные.)



— Проведите отрезок произвольной длины и разделите его на две ***равные*** части. Как вы это сделаете? (Измерим отрезок и отметим его середину, тогда каждая часть будет равна другой.)

— Как называют каждую часть? (Половина.) Отметьте половину отрезка цветным карандашом.



— Молодцы! Значит, как мы будем находить треть, четверть, пятую долю и т. д. некоторой мерки? (Будем делить ее на 3, 4, 5 и т. д. ***равных*** частей.)

В завершение этапа фиксируется алгоритм нахождения доли единицы счета или измерения и соответствующий опорный конспект, составленный вместе с детьми. Приведем их возможные варианты.

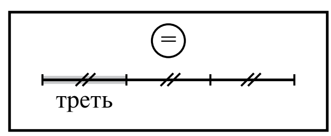
Алгоритм нахождения *n*-й доли единицы

Разделить целую единицу на ***n равных*** частей

↓

Взять одну из равных частей

Опорный конспект:

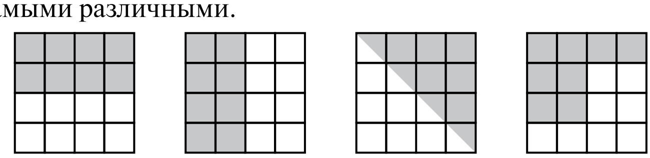


На остальных этапах урока для отработки построенного алгоритма и самоконтроля предназначены **№ 3—5, *стр.* 57 (У), № 1, 2, *стр.* 54 (РТ)**.

На этапе **самостоятельной работы с самопроверкой в классе** можно предложить **№ 5, *стр.* 57 (У), № 3, *стр.* 54 (РТ)**. Кроме выделения на отрезках указанных в задании долей учащимся предлагается придумать для них свои обозначения. Учащиеся демонстрируют свои варианты, но продолжение обсуждения этого вопроса переносится на следующие уроки. В качестве задания по внеклассному чтению — прочитать текст учебника на ***стр.* 59—60** и построить долю отрезка, равную *1 унции*.

№ 3, *стр.* 57.

Варианты разбиения квадратов на 2 равные части, предложенные детьми, могут быть самыми различными.



№ 4—5, *стр.* 57.

Выделяя указанные части фигур на данном этапе обучения, дети пользуются теми представлениями, которые сформировались у них в повседневной жизни. Здесь очень важно не торопиться вводить готовые символы — надо дать возможность учащимся сделать свои собственные открытия. Они сами должны додуматься и осознать, что для фиксации выделенных частей целого нужно обозначить два числа: первое должно показать, *на сколько равных долей разбита единица*, а второе — *сколько таких долей взято*. Неформальное понимание этого факта станет для них залогом успешного усвоения в дальнейшем всего материала, связанного с дробями.

На **уроке 27** продолжается развитие у учащихся представлений о дробях. Основное внимание уделяется истории их формирования. Учащиеся должны осознать, что понятие «дроби» возникло не сразу, а медленно и постепенно вырабатывалось для решения практических задач в течение многих веков. Им предлагается вновь переместиться на «машине времени» в глубокую древность и решить те задачи на дроби, которые решали люди тогда, — ведь знаний о дробях у них было столько же, сколько сегодня у учащихся класса. Приведем вариант проведения этапа **актуализации знаний** на данном уроке.

1) — Частное чисел 1200 и 4 уменьшите на 44. (256.)

— Дайте характеристику числу 256.

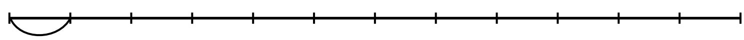
— Придумайте числовые выражения, значения которых равны 256.

— Придумайте шесть таких чисел, начиная с 256, чтобы каждое следующее было в 4 раза меньше предыдущего. (256, 64, 16, 4, 1, четверть — ?)

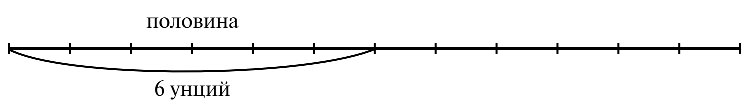
2) — Какие части мерок использовались для счета и измерения величин в древности на Руси, в Риме, Египте?

Учащиеся работают фломастерами на листах с рисунком отрезка, разделенного на 12 частей, вложенных в файл.

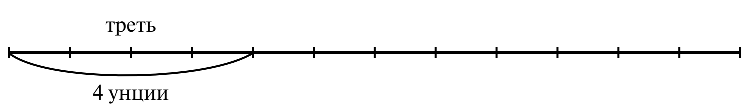
— Как называли в Древнем Риме двенадцатую часть целого (*асса*)? (Унцией.) Покажите унцию на отрезке дугой.



— Теперь покажите на отрезке дугой его половину — *семис*. Сколько унций в семисе? (6 унций.) Как называли половину целого на Руси? (*Полтиной*.)



— А теперь покажите треть асса, или *триенс*. Сколько унций в триенсе? (4 унции.)



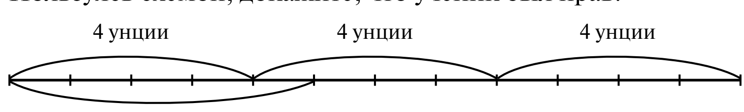
3) — В книге поэта Горация, жившего в Риме в глубокой древности, так описана беседа учителя с учеником в одной из школ той эпохи:

Учитель. Пусть скажет сын Альбина, сколько останется, если от пяти унций отнять одну унцию? (То есть одну двенадцатую часть мерки или счетной единицы.)

Ученик. Одна треть.

Учитель. Правильно. Ты сумеешь беречь свое имущество.

Пользуясь схемой, докажите, что ученик был прав:



(Если от 5 унций отнять одну унцию, то останется 4 унции, а в целом, т.е. в 12 унциях, 4 унции умещаются 3 раза. Значит, останется треть целого — ученик был прав.)

Также можно использовать задания из рабочей тетради ***№* 1, 2, *стр*. 55**.

Индивидуальное задание

— Решите задачу из учебника арифметики, которую ученики древних школ решали около 3000 лет назад: «Приходит пастух с 70 быками. Его спрашивают:

— Сколько приводишь ты своего многочисленного стада?

Пастух отвечает:

— Я привожу две трети от трети скота. Сочти!»

Очевидно, что большинство детей с этим заданием не справятся, могут появиться разные ответы. При постановке учебной задачи устанавливается причина затруднения и ставится ***цель*** дальнейшей деятельности:

— Что вызвало у вас затруднение — ведь число здесь небольшое? (Здесь даны дроби, мы не знаем, как решать задачи с дробями.)

— Но ведь в глубокой древности эти задачи как-то решали! У них тоже не было современных обозначений дробей и правил действий с дробями, а знаний было даже меньше, чем у вас. Но они как-то справлялись! Хотите попробовать? (Да.)

— Ну что ж, пробуйте! А урок наш так и назовем: «Старинные задачи с дробями». (***Тема***.)

При организации открытия нового знания учитель прежде всего предлагает учащимся выбрать *метод* решения данных задач.

— Каким способом вы предлагаете их решать? Как будем рассуждать?

Очевидно, что многие учащиеся предложат воспользоваться схемой.

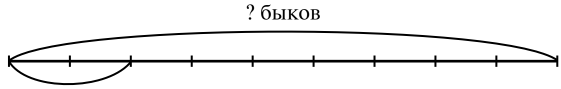
— Что у нас здесь целое? (Все стадо.) Обозначьте его отрезком.

— Что нам надо найти? (Сколько всего быков в стаде.) Отметьте знаком вопроса.

— Сколько быков привел пастух? (70 быков.) Какая это часть стада? (Две трети от трети.)

— На сколько разделим целое сначала? (На три части.)

— Выделите треть. А теперь от выделенного отрезка надо взять две трети. Нарисуйте! Проведите дугу и поставьте около нее данное число — 70 быков.



Пользуясь схемой, учащиеся под руководством учителя должны найти решение данной задачи: сначала узнать, чему равна одна треть от трети, — это будет девятая часть отрезка, а затем умножить полученное число на 9: $70 : 2 \cdot 9 = 315$ быков. В результате учащиеся должны сделать вывод о том, что решать задачи на дроби помогают схемы.

В зависимости от уровня подготовки класса на этапе **первичного закрепления** можно решить аналогичную задачу на дроби. А на этапе **самостоятельной работы с самопроверкой в классе** можно предложить по готовому чертежу ***№ 2, стр. 60 (У)*** или ***№ 3, стр. 55 (РТ)***. Главное, чтобы в процессе их решения дети почувствовали, что поиск методов действий с дробями проходил в течение долгих веков и был связан с необходимостью решения жизненных практических задач. Важным итогом всей проведенной работы, который фиксируется на этапе рефлексии данного урока, должно стать положительное самоопределение детей к изучению дробей.

№ 1, стр. 60.

1) $70 : 2 = 35$ (б.) — девятая часть стада.

2) $35 \cdot 9 = 315$ (б.)

Ответ: в стаде всего 315 быков.

№ 2, стр. 60.

1) $10 : 5 = 2$ — содержится в двенадцатой части.

2) $2 \cdot 12 = 24$.

Ответ: число равно 24.

Рассмотрим решение заданий, предназначенных для повторения, из **уроков 23—27**.

№ 4, стр. 51.

908	402	3045	837	402	690	506
Д	О	Б	Р	О	Т	А

№ 5, стр. 51.

а) $(a : 4) \cdot 15$; б) $c : (b : 8)$; в) $n : 4 - d : 6$; г) $x \cdot 3 + y \cdot 2$.

№ 6, стр. 51.

а) $x = 179$; б) $y = 55$.

№ 7, стр. 51.

1) 7004; 2) 204; 3) 7208; 4) 4848; 5) 180 200; 6) 808; 7) 75 144; 8) ***105 056***.

№ 8*, стр. 51.

а) Числа на четных местах последовательно увеличиваются на 1, а на нечетных — уменьшаются на 1:

15, 14, 16, 13, 17, 12, **18, 11, 19, 10.**

б) Разность между соседними числами последовательно увеличивается вдвое:

1, 3, 7, 15, 31, 63, **127, 255, 511.**

№ 5, стр. 53.

	A	***v***	***t***
Токарь	72 дет.	? дет./ч	3 ч
Ученик		? дет./ч	(3 ч)·2
Вместе		$v_т + v_{уч}$	? ч

— Чтобы ответить на вопрос задачи, можно общее число деталей — 72 детали — разделить на совместную производительность токаря и ученика.

Производительность токаря и ученика не известна, но их можно найти, разделив 72 детали на время, за которое каждый из них выполняет весь заказ. Сложим полученные числа, разделим на эту сумму 72 детали и ответим на вопрос задачи.

1) 72: 3 = 24 (дет./ч) — производительность токаря;
2) $3 \cdot 2 = 6$ (ч) — время выполнения всей работы учеником;
3) 72 : 6 = 12 (дет./ч) — производительность ученика;
4) 24 + 12 = 36 (дет./ч) — общая производительность токаря и ученика.
5) 72 : 36 = 2 (ч).

Ответ: вместе токарь и ученик выполнят всю работу за 2 ч.

№ 6, стр. 53.

1) 12 000; 2) 8204; 3) 3796; 4) 80; 5) 400 720; 6) 556 930; 7) 957 650; 8) ***953 854***.

№ 7, стр. 53.

а) *И* — 92 *М* — 805 *Р* — 2070 *Д* — 8009 *Л* — 309
Х — 480 *О* — 695 *Е* — 6074 *С* — 75 *Е* — 440

8009	6074	2070	805	695	480	440	309	92	75
Д	Е	Р	М	О	Х	Е	Л	И	С

б) 206 + 394 = 600 (кг);

в) 600 кг = 60 ц = 600 000 г.

№ 8*, *стр.* 53.

Учащиеся решают задачу методом перебора. Пробуя различные варианты, они должны заметить, что двузначное число должно быть записано одинаковыми цифрами, трехзначное число начинается и заканчивается цифрой 9, на конце (а значит, и в начале) четырехзначного числа стоит цифра 1. Значит, двузначное число — 22.

Рассмотрим сумму 22 + 999 = 1021. Условие задачи может быть выполнено, если число справа будет на 20 меньшее, чем данное. Чтобы его получить, надо на 20 уменьшить второе слагаемое в левой части равенства. Таким образом, получаем единственное решение: 22 + 979 = 1001.

№ 2, *стр.* 54.

а) {10, 11, 12, 13 ...}, наименьшее решение 10
б) {24, 25, 26, 27 ...}, наименьшее решение 24
в) {7, 8, 9}, наименьшее решение 7
г) {54, 55, 56}, наименьшее решение 54

№ 3, *стр.* 54.

а) $k : 4 \cdot 9$; б) $y : (x : 3)$; в) $a : 5 - a : 8$; г) $(b - d) : 4$; д) $(m + n) : 5$.

№ 5, *стр.* 54.

а) $x = 30$ б) $y = 50$.

№ 6, *стр.* 54.

а) 1) 192; 2) 10 752; 3) 56; 4) 20 720; 5) 0; 6) 69 692; 7) ***69 692***.
69 691 < 69 692
б) 1) 107; 2) 355 200; 3) 32 207; 4) 2005; 5) 84 210; 6) 322 993; 7) ***407 203***.
407 203 ⩽ 407 203

№ 7, *стр.* 55.

а) 2750 (ост. 6) 275 (ост. 6) 27 (ост. 506)
б) 2750 дес. 6 ед. 2750 см 6 мм
275 сот 6 ед. 275 дм 6 мм
27 тыс. 506 ед. 27 м 506 мм

№ 8, *стр.* 55.

1) 240 : 10 = 24 (кн.) — производительность первого специалиста;
2) 240 : 15 = 16 (кн.) — производительность второго специалиста;
3) 24 + 16 =40 (кн.) — общая производительность;
4) 240 : 40 = 6 (д.).
Ответ: работа будет выполнена за 6 дней.

№ 9, *стр.* 55.

480 : (480 : 8 + 36) = 5 (ч); 480 : 4 = 120 (км/ч).
Ответ: автомобиль пройдет все расстояние за 5 ч; чтобы преодолеть его за 4 ч, надо ехать со скоростью 120 км/ч.

№ 10, *стр.* 55.

Один и тот же смысл имеют высказывания 1 и 6; 2 и 5; 3, 4 и 7. Значит, у них одинаковые ответы.

1) Высказывание ложно, так как в множестве *A* есть элементы, которые не являются фруктами, например, крокодил.

2) Высказывание истинно, так как в множестве *A* есть фрукты — банан и ананас.

3) Высказывание ложно, так как в множестве *A* есть фрукты — банан и ананас.

4) — ложно, 5) истинно, 6) ложно, 7) ложно.

№ 11*, *стр*. 55.
1, 2, 2, 4, 8, 32, 256, 8192, 2 097 152, 17 179 869 184.

№ 6, *стр*. 57.
1) $x = 16$; 2) $y = 1794$; 3) $z = 15$.

№ 7, *стр*. 57.
630 : 35 + (900 — 630) : 30 = 18 + 9 = 27 (кл.)
Ответ: всего получилось 27 клумб.

№ 8, *стр*. 57.
а) 1) 5040; 2) 5040; 3) 0; 4) 7344; 5) 102; 6) 0; 7) ***102***;
б) 1) 16 040; 2) 14 784; 3) 8; 4) 1256; 5) 1264; 6) 603 720; 7) 16; 8) ***79***.

№ 9, *стр*. 58.
а) *М* — 150, *О* — 50, *Д* — 350, *И* — 105, *Н* — 48. Лиса звали ДОМИНО.
б) *И* — 709, *Н* — 79, *Ш* — 908, *И* — 980, *Р* — 7009, *П* — 8009, *В* — 890.

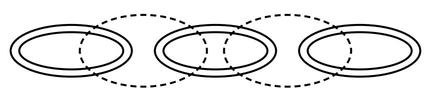
8009	7009	980	908	890	709	79
П	Р	И	Ш	В	И	Н

Михаил Пришвин (1873—1954) — русский писатель, по образованию агроном. Работал агрономом, военным корреспондентом, учителем. Большинство произведений М. Пришвина — о природе средней полосы России. Его девиз: «Охранять природу — значит охранять Родину».

№ 10, *стр*. 58.

а) 142 мин = 2 ч 22 мин;	256 мин = 4 ч 16 мин;	1032 мин = 17 ч 12 мин;
б) 68 с = 1 мин 8 с;	608 с = 10 мин 8 с;	6008 с = 100 мин 8 с.

№ 11*, *стр*. 58.
Мастеру достаточно расковать, а затем опять заковать 2 звена цепи, соединив ими попарно 3 остальных кольца.



№ 12*, *стр*. 58.
Треть меньше половины. Для того чтобы найти треть числа, надо целое разделить на три части, а чтобы найти половину числа, то надо разделить на две части. Чем больше количество долей, тем меньше сама доля.
Три четверти больше двух третей.

Уроки 28—36

Доли. Сравнение долей. Нахождение доли числа. Проценты. Нахождение числа по доле.

Основные цели:

1) Сформировать понятие доли величины (процента как 1/100 доли величины), умение записывать и графически изображать доли величин, сравнивать их, решать задачи на доли, выражать с помощью долей более мелкие единицы измерения величин через более крупные.
2) Тренировать навыки устных вычислений и действий с многозначными числами.

Начиная с данных уроков, учащиеся приступают к изучению долей и дробей, которое продолжается в течение двух следующих месяцев. Основными методическими особенностями изучения долей и дробей в данном курсе являются:

1. Проведение значительной подготовительной работы, позволяющей учащимся в историческом контексте осмыслить необходимость и практическую значимость новых чисел и создающей условия для их положительного самоопределения к изучению данной темы.

2. Широкое использование предметных и графических моделей (геометрические фигуры, числовой луч, схемы к задачам и др.).

3. Введение термина и знака процента как исторически сложившегося способа обозначения сотой доли величины.

4. Систематизация всех типов простых задач на дроби (проценты) на основе использования знаковой модели.

5. Включение в программу изучения смешанных чисел, сложения и вычитания дробей с одинаковыми знаменателями (по причинам, о которых говорилось выше).

Параллельно изучению дробей идет отработка навыков действий с многозначными числами, закрепление решения текстовых задач и уравнений, тренировка способностей к их самостоятельному анализу и комментированию, составлению буквенных выражений и решению уравнений, развитие геометрических и функциональных представлений, вариативного и логического мышления. Дидактика курса предусматривает возможность в процессе изучения данной темы, как и всех других, эффективно развивать рефлексивное мышление и деятельностные способности детей.

На **уроках 28—36** уточняется и включается в работу понятие доли числа (величины): дети учатся их записывать, изображать с помощью геометрических фигур, сравнивать, решать задачи на нахождение доли числа и числа по его доле. Усвоение этого материала хорошо подготовлено в ходе предыдущих уроков.

Фактически все термины, связанные с долями и дробями, уже введены в речевую практику, раскрыт их смысл и практическая целесообразность, у детей уже имеется личностно значимый опыт их графического изображения и записи, а также опыт использования этих понятий для решения задач. Здесь этот опыт уточняется, обобщается и оформляется в виде алгоритмов действий.

На **уроке 28** уточняется само понятие и запись доли числа (величины). При обсуждении смысла и способов обозначения долей и дробей на предыдущих уроках обычно кто-то из детей предлагает вариант общепринятой записи просто потому, что ее знает: прочитал учебник вперед, рассказали родители и т. д. Новым для учащихся является, во-первых, то, что эти представления оформляются понятийно, а во-вторых, использование записи долей для выражения соотношений между единицами измерения величин.

На этапе **актуализации знаний** данного урока можно предложить им следующую систему заданий:

— Придумайте правило, по которому можно продолжить последовательность: 40, 404, 4040...

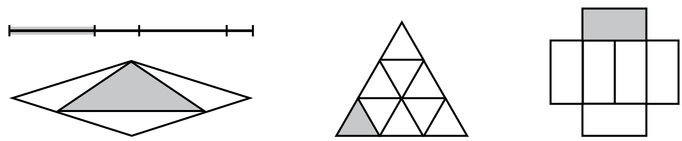
— Запишите и прочитайте следующие 2 числа. (40 404, 404 040.)

— Дайте характеристику числу 404 040.

— Как вы думаете, когда и почему числа для счета предметов стали называть натуральными? Какие еще числа бывают? (Дробные.)

Если учащиеся не ответят на поставленный вопрос, можно рассказать им, что сам термин «натуральное число» появился тогда, когда возникли дробные числа, с помощью которых нельзя считать предметы, так как они служат для выражения частей целого. Новые числа воспринимались как неестественные, ненатуральные. А известные числа, соответствующие «натуре», то есть природе вещей, стали называть *натуральными*.

— Найдите рисунки, на которых изображены доли величины. Назовите эти доли. (Части, на которые разбиты первые две фигуры, — не равные, поэтому нельзя сказать, какая там доля; треугольник разбит на 9 *равных* частей, поэтому в нем закрашена девятая доля; последняя фигура разбита на 6 *равных* частей, там закрашена шестая доля.)



— Когда говорят о *долях* величины? (Когда целое разбито на несколько *равных* частей.)

— Кто знает современное обозначение девятой доли, шестой доли?

Если никто из детей не покажет современной записи девятой и шестой долей, учитель это делает сам: $\frac{1}{9}, \frac{1}{6}$.

— Яблоко разделили на три равные части. Какую долю составляет каждая часть? (Треть.) Как запишем? (Вверху единица, а внизу под чертой — 3.)

— Молодцы! Дыню разделили поровну между 4 детьми. Какую часть дыни получил каждый? (Четверть.) Как записать? (Вверху единица, а под чертой — 4.)

— Как называются: одна десятая доля метра; одна тысячная доля тонны; одна двадцать четвертая часть суток; одна шестидесятая доля часа; одна тысячная доля килограмма?

Также на данном этапе можно предложить выполнить задание **№ 1 (а), *стр.* 56** из рабочей тетради.

Индивидуальное задание

а) Разделите отрезок на 5 *равных* частей. Покажите цветом *пятую долю* отрезка и запишите рядом ее обозначение.

б) Закончите предложение: «$\frac{1}{n}$ *доля* единицы (целого) — это __________».

в) Допишите равенства:

1 см = ______ м 1 г = ______ кг 1 ц = ______ т

При выполнении данного задания большинство учащихся, видимо, справятся с построением отрезка и выделением его пятой доли, но запишут ее по-разному — кто-то в одной клеточке, кто-то — в двух. При ответе на последние два вопроса возникнет еще больше затруднений. Учитель фиксирует варианты, предложенные детьми, и помогает каждому определиться с выбранной позицией. При постановке учебной задачи устанавливается, ***где*** и ***почему*** возникло затруднение:

— Итак, что у вас вызвало затруднение? Почему?

При обсуждении причин затруднений учащиеся должны перечислить те способы действий, которые требуют коррекции. На этом основании они ставят перед собой ***цель*** дальнейшей деятельности: уточнить понятие доли, научиться их правильно записывать и выражать с помощью долей единицы измерения величин через более крупные. В соответствии с этим формулируется и ***тема*** урока: «Доли». (Возможна более подробная формулировка темы, если она будет предложена детьми.)

При открытии нового знания учитель подводит детей (подводящий диалог, побуждающий диалог, работа в группах и др.) к следующему определению доли: «$\frac{1}{n}$ доля единицы (целого) — это одна из n равных частей, на которые разбита данная единица». Новое понятие целесообразно зафиксировать в виде алгоритма и опорного конспекта так:

Алгоритм нахождения $\frac{1}{n}$ доли единицы

Единицу разделить на ***n равных*** частей

↓

Взять одну такую часть

Опорный конспект

$\frac{1}{n}$ = 1 : ***n равных*** частей

Приведенный опорный конспект не только поможет учащимся зафиксировать смысл понятия доли, но и подготовит их к сопоставлению в дальнейшем черты дроби и знака деления. Полезен он и для решения следующей задачи — выражение единиц измерения величин через более крупные единицы. Действительно, при введении действия умножения учащиеся устанавливали его смысл — переход от более крупных единиц счета и измерения к более мелким. Обратный переход был не всегда возможен, так как деление не всегда выполнимо на множестве натуральных чисел. Теперь мы умеем делить единицу на любое число n равных частей (где $n \in N$) и записывать результат этого деления с помощью символа $\frac{1}{n}$. Поэтому данный символ позволяет выразить часть, которую более мелкая единица измерения величины составляет от более крупной. Например: из того, что в 1 м содержится 100 см, следует, что 1 см = $\frac{1}{100}$ м. Аналогично 1 г = $\frac{1}{1000}$ кг, 1 ц = $\frac{1}{10}$ т. Таким образом, поставленная проблема разрешена.

Для организации остальных этапов урока по новой теме в учебнике предложены задания ***№ 2—6, стр. 61—62***, а в рабочих тетрадях ***№ 2, стр. 56***. Так, например, в логике урока, приведенного выше, на этапе **первичного закрепления** можно выполнить с комментированием фронтально — ***№ 2 (а, б), 3, 4, 6 (б, в), № 2, стр. 56 (РТ)***, а в парах — ***№ 6 (г)***. Для этапа **самостоятельной работы с самопроверкой в классе** можно предложить одно задание на выбор из ***№ 3 (в, г)*** и ***№ 6 (а),*** а на этапе **включения в систему знаний и повторения** — ***№ 5***. Кроме этого, на этапе повторения можно распределить в группах по уравнению из ***№ 8***, а если позволит время — по задаче из ***№ 7, стр. 62***.

Заметим, что приведенный вариант урока является лишь приблизительной его моделью, которая может корректироваться в зависимости от конкретных условий работы и выбора учителя. Для того чтобы облегчить эту работу, задания, рекомендуемые для выполнения в первую очередь, помечены в учебнике специальными значками.

№ 2, стр. 61.

а) $\frac{1}{9}$; б) $\frac{1}{16}$; в) $\frac{1}{8}$; г) $\frac{1}{12}$.

№ 3, стр. 62.

а) нет; б) нет.

№ 5, стр. 62.

а) килограмм; б) дециметр; в) тонна; г) грамм.

№ 6, стр. 62.

Учащиеся записывают ответы в виде равенств, но для краткости здесь приводятся только ответы.

а) $\frac{1}{10}$ м, $\frac{1}{100}$ м, $\frac{1}{1000}$ м;

б) $\frac{1}{1000}$ м, $\frac{1}{10000}$ м, $\frac{1}{100000}$ м;

в) $\frac{1}{100}$ ц, $\frac{1}{100000}$ ц;

г) $\frac{1}{10}$ т, $\frac{1}{1000}$ т, $\frac{1}{1000000}$ т.

Урок 29 проводится по структуре урока рефлексии. На данном уроке учащиеся анализируют свои знания и при необходимости их корректируют. Предлагаем решение некоторых заданий, которые входят в этот урок.

№ 1, стр. 63.

$\frac{1}{5}, \frac{1}{12}, \frac{1}{21}, \frac{1}{84}, \frac{1}{916}, \frac{1}{2586}, \frac{1}{1000000}$.

№ 2, *стр*. 63.

а) $\frac{1}{4}$; б) $\frac{1}{8}$; в) $\frac{1}{10}$; г) $\frac{1}{16}$.

№ 4, *стр*. 63.

а) минута; б) час; в) квадратный дециметр; г) квадратный миллиметр.

№ 5, *стр*. 63.

а) 1 мин = $\frac{1}{60}$ ч; 1 с = $\frac{1}{3600}$ ч;

б) 1 ч = $\frac{1}{24}$ сут.; 1 мин = $\frac{1}{1440}$ сут.;

в) 1 см^2 = $\frac{1}{10\,000}$ м^2; 1 мм^2 = $\frac{1}{1\,000\,000}$ м^2;

г) 1 дм^3 = $\frac{1}{1000}$ м^3; 1 см^3 = $\frac{1}{100\,000\,000}$ м^3;

№ 6, *стр*. 63.

а) $\frac{1}{8}$; б) $\frac{1}{4}$; в) $\frac{1}{2}$; г) $\frac{1}{64}$.

Остальные уроки данного блока проводятся аналогично, поэтому уточним лишь их цели, организацию мотивирующей ситуации, постановку проблемы, возможный вариант подводящего диалога на этапе проектирования, а также вариант фиксации нового знания в опорном конспекте.

Заметим, однако, что на данном этапе обучения более адекватной возрасту формой является побуждающий диалог — выдвижение и обоснование гипотез самими учащимися. Поэтому в начале поиска следует предоставлять детям возможность предложить и обосновать свою версию. Подводящий диалог используется лишь тогда, когда таких версий не появляется, и ведется всегда с опорой на менее подготовленных детей. Те, кто подготовлен лучше, в этом случае дополняют, уточняют, высказываются в последнюю очередь.

Ход подводящего диалога может меняться — ведь дети не обязательно выскажут ожидаемый ответ. Учителю важно определить для себя логику обсуждения и следовать ей, корректируя вопросы и задания в зависимости от ситуации.

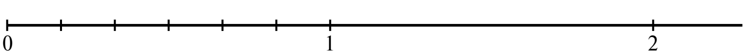
На **уроке 30** у учащихся формируется умение изображать доли точками числового луча и сравнивать доли. На этапе **актуализации знаний** надо повторить с ними название и запись долей, а также принцип изображения и сравнения чисел на числовом луче, а именно:

1. Расстояние от точки a числового луча до начала отсчета равно a.

2. Из двух чисел на числовом луче меньшее расположено левее, а большее — правее.

Для создания проблемной ситуации можно предложить ***№* 1 (а), *стр*. 29 (РТ)** или следующее ***индивидуальное задание*:**

1) Отметьте на числовом луче числа $\frac{1}{6}$ и $\frac{1}{2}$:



2) Сравните, используя знаки $>$, $<$ или $=$:

$\frac{1}{6} \square \frac{1}{2}$ $\frac{1}{3} \square \frac{1}{96}$

При выполнении этого задания обычно часть детей сопоставляют первое и второе задания и верно ставят знаки, успешно пройдя предложенные мыслительные ступеньки. Другие ориентируются на правила сравнения натуральных чисел и применяют их для сравнения долей. Отсюда возникают разные позиции, которые требуют построения способа сравнения долей и их изображения на числовом луче — ***цель***, которую должны поставить перед собой учащиеся.

Подводящий диалог:

— Каким способом будем действовать?

Учащиеся могут предложить поработать с частями геометрических фигур, а кто-то из них, ориентируясь на первое задание, предложит числовой луч. Начать можно с анализа расположения долей на числовом луче, так как это одна из поставленных целей урока, но затем обязательно подкрепить полученные выводы практическими действиями с предметными моделями.

— Что значит — $\frac{1}{6}$ доля? (Единицу разделили на 6 равных частей и взяли одну часть.)

— Отступите на шестую долю единицы от начала луча. Где поставите точку?

— Теперь найдите место для $\frac{1}{2}$. (Надо найти половину единицы и отложить ее от 0.)

— А как найти место для любой *n*-й доли? (Разделить единицу на *n* и отложить $\frac{1}{n}$ от 0.)

— Молодцы! С одним разобрались! Поможет нам наш рисунок сравнить $\frac{1}{6}$ и $\frac{1}{2}$? (Да, $\frac{1}{6}$ левее, чем $\frac{1}{2}$, значит, $\frac{1}{6} < \frac{1}{2}$.)

— Почему так получилось? Ведь 6 больше, чем 2! (Долей больше, а каждая доля — меньше.)

— Можете ли вы теперь сравнить $\frac{1}{3}$ и $\frac{1}{96}$, не выполняя построений на числовом луче?

— А теперь проверьте: где расположена $\frac{1}{3}$? Где примерно $\frac{1}{96}$? ($\frac{1}{3}$ правее, чем $\frac{1}{96}$, значит, $\frac{1}{3} > \frac{1}{96}$.)

— Возьмите на столе прямоугольник, перегните пополам, потом еще раз пополам и еще раз пополам... Что вы наблюдаете? (Долей становится больше, а каждая доля — меньше.)

— Сегодня меня угостили яблоком, и я принесла его вам, чтобы разделить поровну. Разрежу его пополам. Что больше — целое или половинка?

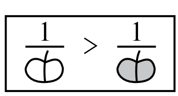
— Чтобы досталось каждому, на сколько равных долей надо разделить целое? (Например, на 24.) Разрезаю каждую половинку на 6 частей — получилось 12, складываю их вместе и разрезаю все пополам — получилось 24 дольки. Положите их на язычок!

Дети-помощники быстро разносят дольки, и каждый учащийся кладет ее в рот и ощущает язычком.

— Что же больше — половинка или $\frac{1}{24}$? (Половинка больше.)

— Какой вывод сделаете — как сравнить две доли? (Чем больше долей, тем меньше каждая доля.)

Полученный вывод сопоставляется с текстом учебника. Он может быть выражен другими словами, но важно, чтобы сохранялся его смысл. Затем этот вывод фиксируется знаково в виде опорного конспекта. Лучше, если его придумают под руководством учителя сами дети. Для этого можно дать им «заготовку» опорного конспекта, а знаки для обозначения большего и меньшего количества долей они могут предложить сами. Это могут быть просто буквы *б* и *м* либо какой-то понятный для детей символ, например, такой:



***№* 3, *стр.* 65.**

Перед выполнением задания учащимся надо дать четкий образец комментирования. Он может быть, например, таким: «$\frac{1}{7}$ — единица разбита на 7 равных долей; $\frac{1}{5}$ — единица разбита на 5 равных долей. Чем больше долей, тем меньше каждая доля. $7 > 5$, значит, $\frac{1}{7} < \frac{1}{5}$». (В образце вместо конкретных чисел можно поставить пропуски.)

$\frac{1}{7} < \frac{1}{5}$ $\frac{1}{15} > \frac{1}{20}$ $\frac{1}{480} < \frac{1}{408}$ $\frac{1}{601} > \frac{1}{610}$

№ 4, стр. 65.

а) $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$; б) $\{4, 5, 6\}$.

№ 5, стр. 65.

а) $\frac{1}{15}, \frac{1}{12}, \frac{1}{10}, \frac{1}{7}, \frac{1}{5}, \frac{1}{3}$; б) $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{1}{6}, \frac{1}{16}, \frac{1}{25}$.

№ 7, стр. 66.

а) секунда; б) миллиметр; в) центнер; г) сантиметр.

№ 8, стр. 66.

В отличие от подобных заданий, встречающихся раньше, здесь требуется выразить через указанные единицы не только более мелкие, но и более крупные.

а) 10 см, $\frac{1}{10}$ см; в) 10 ц, $\frac{1}{100}$ ц; д) 100 дм^2, $\frac{1}{100}$ дм^2.

б) 1000 м, $\frac{1}{100}$ м; г) 60 мин, $\frac{1}{60}$ мин;

Урок 31 проводится по структуре урока рефлексии. На данном уроке учащиеся анализируют свои знания и при необходимости их корректируют. Предлагаем решение некоторых заданий, которые входят в этот урок.

№ 1, стр. 67.

а) равных; б) 1; в) меньше.

№ 2, стр. 67.

$\frac{1}{15} < \frac{1}{5}$; $\frac{1}{27} > \frac{1}{72}$; $1 > \frac{1}{9}$; $\frac{1}{39} < 1$.

№ 4, стр. 67.

1 мм; 1 ц; 1 с;
1 см; 1 кг; 1 ч.

№ 5, стр. 67.

1 мм = $\frac{1}{1000}$ м; 1 кг = $\frac{1}{1000}$ т; 1 с = $\frac{1}{3600}$ ч;

1 м = $\frac{1}{10}$ дм; 1 г = $\frac{1}{100\,000}$ ц; 1 мин = $\frac{1}{1440}$ сут.

№ 6, стр. 67.

В задании готовится изучение следующей темы — решение задач на доли.

Впервые учащиеся встречаются с моделью задач на доли и дроби, с которой будут в дальнейшем систематически работать. Модели приведены в учебнике в готовом виде. Внимание детей следует обратить на то, как на схемах обозначены целое и части. Соответствующие таблицы полезно записать отдельно на доске:

1 — 16 откр.
$\frac{1}{4}$ — ? откр.

1 — ? м
$\frac{1}{6}$ — 3 м

Подобные таблицы учащиеся составляли при решении задач на приведение к 1. В дальнейшем они станут опорой для систематизации задач на дроби.

а) 16 : 4 = 4 (откр.); б) 3 · 6 = 18 (м).

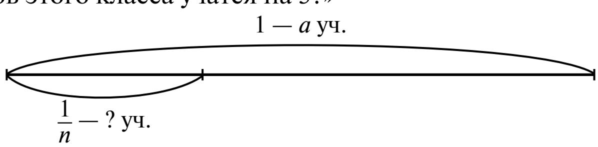
Часть задания, в которой предлагается придумать и решить аналогичные задачи, целесообразно предложить учащимся для домашней работы.

На **уроке 32** у учащихся формируется умение моделировать и решать задачи на нахождение доли числа. На этапе **актуализации знаний** надо повторить с ними то, что они уже научились делать с долями: называть их, сравнивать, находить их место на числовом луче **(№ 1, *стр.* 61 (РТ))**. А затем предложить простейшие задачи на нахождение доли числа, которые им уже встречались, — например, найти $\frac{1}{2}$ числа 40, $\frac{1}{4}$ числа 100, $\frac{1}{5}$ числа 150.

Эта работа, как обычно, связывается с развитием мыслительных операций, внимания, памяти, речи. Например, можно попросить детей найти свойства полученного ряда чисел — 20, 25, 30 (все числа кратны 5, расположены в порядке возрастания, увеличиваются на 5), найти в этом ряду «лишнее» число (25 — некруглое, нечетное, является произведением одинаковых множителей, а остальные числа — круглые, четные, нельзя представить в виде произведений одинаковых множителей). Проблемную ситуацию можно развернуть вокруг индивидуального задания, требующего обобщенного способа решения задач на нахождение доли числа **№ 2 (а), *стр.* 61 (РТ)** или:

— Пользуясь схемой, составьте выражение к задаче. Сделайте вывод.

«В классе *a* учеников, $\frac{1}{n}$ часть всех учеников класса учится на 5. Сколько учеников этого класса учатся на 5?»



При проверке задания фиксируются разные варианты, предложенные детьми, например: $a \cdot n$, $a : n$, $a : 5 \cdot n$, $(a + 5) : n$, «нет варианта» и т. д.

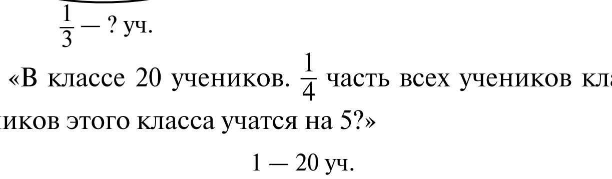
При постановке учебной задачи учащиеся должны установить, что причиной затруднения является отсутствие общего способа решения задач, в которых требуется найти долю от числа. Соответственно этому формулируется ***цель*** дальнейшей деятельности — построить алгоритм решения задач на нахождение доли от числа — и ***тема*** урока: «Нахождение доли от числа».

Подводящий диалог:

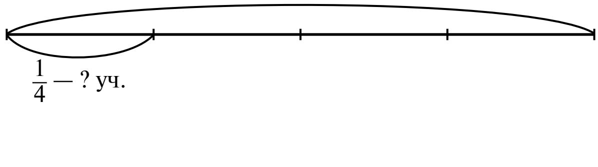
— Каким способом вы предлагаете вести поиск? (Попробуем решить для каких-нибудь чисел.)

Можно рассмотреть несколько подобных задач с числовыми значениями, например:

«В классе 24 ученика. $\frac{1}{3}$ часть всех учеников класса учится на 5. Сколько учеников этого класса учатся на 5?»



«В классе 20 учеников. $\frac{1}{4}$ часть всех учеников класса учится на 5. Сколько учеников этого класса учатся на 5?»



Обобщая способы их решения, учащиеся должны получить вывод: «Чтобы найти $\frac{1}{n}$ долю числа a, можно разделить число a на n».

1 — 24 уч. $\frac{1}{3}$ — ? уч.	1 — 20 уч. $\frac{1}{4}$ — ? уч.	1 — a уч. $\frac{1}{n}$ — ? уч.
<u>24 : 3 = 8 (уч.)</u>	<u>20 : 4 = 5 (уч.)</u>	<u>$a : n$</u>

Последнюю таблицу и выражение (без наименований) можно использовать в качестве опорного конспекта. Алгоритм включает всего один шаг, поэтому вводить его вряд ли имеет смысл.

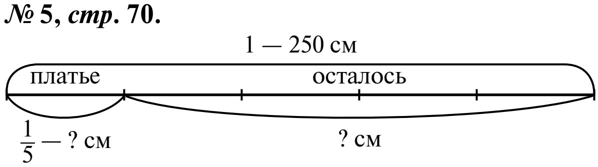
№ 1, стр. 69.
12 : 3 = 4 (кг)

№ 2, стр. 69.
а) 30 мин; б) 20 мин; в) 15 мин; г) 10 мин; д) 12 мин; е) 6 мин; ж) 4 мин; з) 30 мин.

№ 3, стр. 69.
а) 32 : 4 = 8 (ч.)
б) 120 : 6 = 20 (д.)

№ 4, стр. 69.
а) 45 : 9 = 5 (м); б) 84 : 7 = 12 (кг); в) 70 : 5 = 14 (ц); г) 96 : 8 = 12 (кг).

№ 5, стр. 70.



2 м 50 см = 250 см

— Чтобы узнать, сколько ткани израсходовано, можно найти долю от всего куска ткани. Для этого его длину — 2 *м* 50 *см, или* 250 *см — надо разделить на* 5. *Чтобы найти, сколько ткани осталось, можно из длины всего куска вычесть полученное число. (Ищем часть.)*

1) 250 : 5 = 50 (см) — пошло на платье кукле;
2) 250 − 50 = 200 (см).
200 см = 2 м
Ответ: в куске осталось 2 м ткани.

На **уроке 33**, с одной стороны, закрепляется сравнение долей и решение задач на нахождение доли числа, а с другой — формируется представление о проценте как сотой доле числа (величины). Учащиеся знакомятся с исторически сложившимся символом для обозначения процентов — % и учатся решать задачи на нахождение одного процента от числа (величины).

Проценты возникли как практически удобные доли для сравнения, преобразования и арифметических действий с числами и величинами. Аналоги процентов были известны в Древнем Риме, Вавилоне, Индии. В Средние века в Европе проценты использовались в связи с широким развитием торговли.

В конце XVI века нидерландский инженер — математик Симон Стевин впервые опубликовал таблицы для расчета процентов.

На этапе **актуализации знаний** этого урока прежде всего закрепляются операции с долями, изученные на предыдущих уроках **(№ 1, 2, *стр.* 62 (РТ))**. В завершение этапа для создания мотивационной ситуации, как обычно, предлагается ***индивидуальное задание* (№ 3 (а), *стр.* 62 (РТ))**, раскрывающее целесообразность оперирования сотыми долями величины. Приведем один из возможный вариант проведения этапа актуализации знаний на данном уроке.

1) — Расположите числа в порядке возрастания: $\frac{1}{12}, \frac{1}{10}, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{1}{33}, \frac{1}{50}$.

2) *Математический диктант.*

— Вычислите и запишите одни результаты:

- Найдите $\frac{1}{3}$ суммы чисел 98 и 22.
- Найдите $\frac{1}{2}$ разности чисел 150 и 40.
- Найдите $\frac{1}{4}$ произведения чисел 28 и 10. (40, 55, 70.)

— Что интересного вы заметили?

— Установите закономерность и продолжите ряд на два числа. (40, 55, 70, 85, 100.)

— На какие группы можно разбить данные числа?

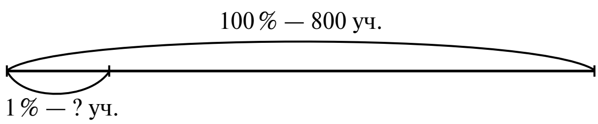
— Какое число «лишнее»? (55 — записано одинаковыми цифрами, а остальные — разными; 100 — трехзначное, а остальные — двузначные.)

— Дайте характеристику числу 100. (100 — трехзначное число, содержит 1 сотню, или 10 десятков, предыдущее 99, последующее 101, сумма цифр 1.)

3) *Индивидуальное задание.*

а) Выразите в сантиметрах: $\frac{1}{100}$ м, $\frac{1}{12}$ м, $\frac{1}{69}$ м.

б) Решите задачу: «В математической олимпиаде участвовало 800 школьников. Из них 1% всех участников стали победителями. Сколько человек стали победителями олимпиады?»



Большинство учащихся легко найдут сотую долю метра — 1 см. Выразить в метрах остальные доли менее удобно, поэтому у многих детей возникнет затруднение. Но оно будет быстро снято, так как здесь нужно выполнить всего лишь хорошо известное детям деление с остатком: 100 см : 12 = 8 см (ост. 4 см); 100 см : 69 = 1 см (ост. 31 см). А вот со второй задачей вряд ли кто-то справится вообще. При постановке учебной задачи устанавливается место и причина затруднения:

— Какое задание вызвало затруднение? Почему? (В первом задании неудобно было находить не сотые доли метра, а в задаче — неизвестный знак.)

— Молодцы, ребята! Вы заметили закономерность, на которую обратили внимание ученые тысячи лет назад, — удобно работать именно с *сотыми долями* величин. Поэтому их и стали часто использовать для решения задач и называть **процентами**. Но поскольку современного обозначения сотых долей тогда еще не было, то писали это слово коротко, *cto* — сотая. Вам ничего не напоминает этот значок? (Знак на схеме к задаче.)

— Кто догадался, что он обозначает? (Сотая доля.)

— Верно! Проценты широко используют и в наши дни. Вы наверняка не раз слышали это слово по радио и телевидению. Можете привести примеры?

— Итак, это не что иное, как другое обозначение сотой доли. Значит, сотую долю можно обозначить двумя способами: $1\% = \frac{1}{100}$. Как же надо решать задачи с процентами?

— Тогда поставьте перед собой ***цель***. Как бы вы назвали ***тему*** сегодняшнего урока?

При организации открытия нового знания учащихся надо лишь подвести к тому, что *задачи на нахождение процента решаются так же, как и задачи на нахож-*

дение сотой доли величины. Изменяется лишь табличка на схеме. Поскольку в единице сто сотых долей, то вместо единицы пишут 100%. Опорный конспект приобретает вид:

100% — a
1% — ?

$\underline{a : 100}$

№ 1, стр. 71.

б) $\frac{1}{10} > \frac{1}{100}$ $\frac{1}{100} > \frac{1}{1000}$ $\frac{1}{1000} < \frac{1}{10}$ $\frac{1}{100} > \frac{1}{10000}$

№ 2, стр. 71.

Возможный вариант комментирования: «1% — это $\frac{1}{100}$ доля. Надо найти $\frac{1}{100}$ от 500 г, для этого 500 г надо разделить на 100: 500 г: 100 = 5 г».

а) 5 г; б) 80 км; в) 420 руб.; г) 73 л; д) 10 кг; е) 3 кг.

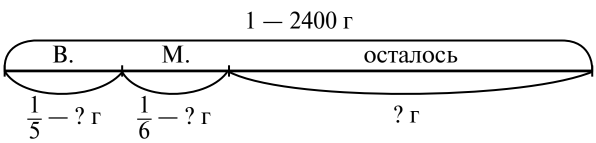
№ 3, стр. 71.

а) 120 р.; б) 36 с.

№ 4, стр. 71.

а) 6; б) 85; в) 40; г) 900; д) 7200; е) 10 000.

№ 5, стр. 72.



2 кг 400 г = 2400 г

1) 2400 : 5 = 480 (г) — отрезали Ване;
2) 2400 : 6 = 400 (г) — отрезали Маше;
3) 480 + 400 = 880 (г) — отрезали всего;
4) 2400 − 880 = 1520 (г), 1520 г = 1 кг 520 г.

Ответ: осталось 1520 г, или 1 кг 520 г дыни.

Урок 34 проводится по структуре урока рефлексии. На данном уроке учащиеся анализируют свои знания и при необходимости их корректируют. Предлагаем решение некоторых заданий, которые входят в этот урок.

№ 1, стр. 73.

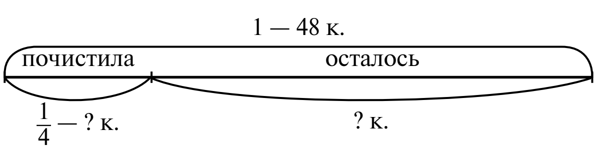
а) число разделить на n;
б) сотая;
в) 100%

№ 2, стр. 73.

а) 56 : 7 = 8; б) 800 : 100 = 8; в) 120 : 30 = 4 (м); г) 1000 кг : 100 = 10 кг .

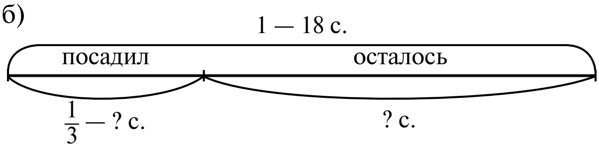
№ 3, стр. 73.

а)



1) 48 : 4 = 12 (к.) — почистила;
2) 48 − 12 = 36 (к.) — осталось.

б)



18 − 18 : 3 = 12 (с.)

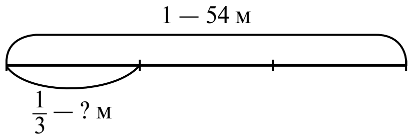
Ответ: 12 саженцев осталось посадить.

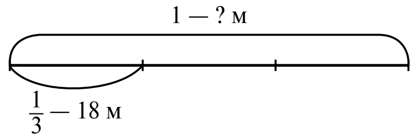
На **уроке 35** у учащихся формируется умение моделировать и решать задачи на нахождение числа по доле. В этап **актуализации знаний** надо включить задачи на нахождение доли числа и обратную к одной из них, например ***№ 1, стр. 65* (РТ)** или:

— Составьте выражения к задачам и найдите их значение.

а) В куске 54 м материи. От него отрезали $\frac{1}{3}$ часть. Сколько метров отрезали?

б) От куска материи отрезали 18 м, что составило $\frac{1}{3}$ часть всей его длины. Сколько всего метров материи в куске?

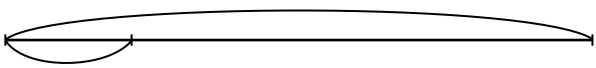




— Чем похожи и чем отличаются эти задачи?

После этого для создания мотивирующей ситуации можно предложить ***индивидуальное задание***, требующее от учащихся понимания обобщенного способа решения задач на нахождение числа по доле ***№ 2* (а), *стр.* 65** или следующее задание.

— Заполните схему и составьте выражение к задаче: «Машина проехала b км, что составило $\frac{1}{n}$ часть всего пути. Каков весь путь?»



Результат обсуждения фиксируется с помощью опорных таблиц:

1 — ? $\frac{1}{n}$ — b	100 % — ? 1 % — b
$\underline{b \cdot n}$	$\underline{b \cdot 100}$

***№* 1, *стр.* 75.**

4 · 3 = 12 (кг)

***№* 2, *стр.* 75.**

а) 800 м; б) 2000 м = 2 км; в) 1200 м = 1 км 200 м; г) 40 000 м = 40 км.

***№* 3, *стр.* 75.**

а) 84 руб.; б) 1200 г = 1 кг 200 г; в) 700 человек.

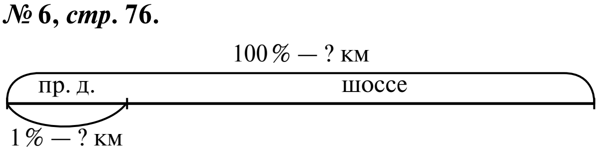
***№* 4, *стр.* 75.**

а) 56 кг; б) 200 кг = 2 ц; в) 45 кг; г) 40 000 г = 40 кг.

***№* 5, *стр.* 75.**

$\frac{1}{120}$, 1 %, $\frac{1}{75}$, $\frac{1}{9}$, $\frac{1}{5}$.

***№* 6, *стр.* 76.**



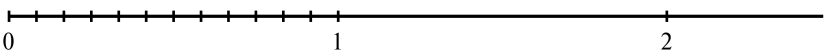
1) $3 \cdot 100 = 300$ (км) — длина всего пути;
2) $300 - 3 = 297$ (км).
Ответ: мотоциклист ехал по шоссе 297 км.

Урок 36 посвящен закреплению и отработке изученного материала по долям, коррекции возможных ошибок и включению простых задач на доли в структуру составных задач. Его целесообразно провести в форме урока рефлексии.

Приведем возможный вариант самостоятельной работы, которые учащиеся выполняют на уроке **(№ 1, *стр.* 66 (РТ))** или следующие задания.

Самостоятельная работа

1) Отметьте на числовом луче $\frac{1}{12}, \frac{1}{6}, \frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}$



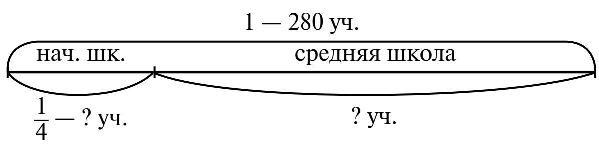
2) Сравните доли числа:

$\frac{1}{6} \square \frac{1}{12}$ $\qquad$ $1\,\% \square \frac{1}{12}$

3) Решите задачи:

а) Ширина прямоугольного участка земли равна 120 м, что составляет $\frac{1}{5}$ его длины. Чему равна длина этого участка?

б) В школе 280 учеников. Из них $\frac{1}{4}$ часть учится в начальной школе, а остальные — в средней. Сколько учеников этой школы учится в средней школе?



Перед проведением самостоятельной работы возможные причины затруднений фиксируются на доске. При ее самопроверке учащиеся выявляют причины своих затруднений и корректируют их в ходе урока и последующей домашней работе.

№ 2, стр. 77.

а) $5000 \cdot 9 = 45\,000$; $\qquad$ в) $8 \cdot 40 = 320$ (м);
б) $600 \cdot 100 = 60\,000$; $\qquad$ г) $4 \cdot 100 = 400$ (кг).

№ 4, стр. 77.

а) $28 \cdot 5 = 140$ (км)
Ответ: весь путь составляет 140 км.

б) $28 \cdot 5 - 28 = 112$ (км)
Ответ: осталось пройти 112 км.

№ 5, стр. 77.

а) $18 - 18 : 6 = 15$ (п.)
Ответ: в коробке осталось 15 пирожных.
Задача на нахождение доли числа.

б) $6 \cdot 3 - 3 = 15$ (п.)
Ответ: осталось 15 пирожков.
Задача на нахождение числа по его доле.

№ 6, стр. 78

а) $12 : 3 = 4$ (г) — масса зверька землеройки;
б) $15 \cdot 7 = 105$ (кв.) — всего в доме.

№ 7, стр. 78.
100 − 100 : 4 = 75 (мин); 75 мин = 1 ч 15 мин.
Ответ: Тамара гуляла по парку 1 ч 15 мин.

Рассмотрим решение заданий, предназначенных для повторения, из **уроков 28—36**.

№ 7, стр. 62.
а) $a - a : 4$; в) $x - y - (y + 8)$ или $x - (y + (y + 8))$;
б) $(b : 4) : (c : 4)$; г) $d \cdot 2 - 40$.

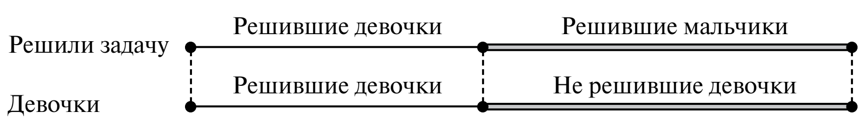
№ 8, стр. 62.
а) $x = 7004$; б) $y = 315\,712$.

№ 9, стр. 62.
1) 509; 2) 33 276; 3) 80; 4) 1878; 5) 35 154; 6) 35 074; 7) ***923***.

№ 10*, стр. 62.
Обозначим отрезками сравниваемые величины — количество учащихся класса, решивших задачу, и количество девочек.

Всех учащихся, решивших задачу, можно разбить на две части: решившие задачу девочки и решившие ее мальчики. Всех девочек также можно разбить на две части: решившие и не решившие задачу девочки.

Первые части обоих отрезков равны — они обозначают решивших задачу девочек. Вторые части также равны, поскольку по условию число решивших задачу мальчиков равно числу не решивших ее девочек. Поэтому оба отрезка, а значит, и сравниваемые величины равны между собой.



Ответ: в классе одинаковое число решивших задачу и девочек.

№ 7, стр. 63.
Нет, да, нет, да.

№ 8, стр. 63.
1) 1 314 450; 2) 1 217 642; 3) 96 808; 4) 136 680; 5) 340; 6) ***56***
56 ⩽ 56 (В)

№ 9, стр. 63.
а) $a : 7 \cdot 12$; б) $c : (b : 5)$; в) $d - k \cdot 6$; г) $(x - y) : 9$.

№ 10, стр. 64.
а) 4 кг; б) 80 г; в) 800 м^2; г) 28 ч.

№ 11, стр. 64.

758;	452;	3720;	45;
780;	121;	38 400;	12.

№ 12, стр. 64.
а) Вначале учащиеся строят модель движения велосипедиста на числовом луче, отмечая точками и дугами его положение на луче через каждый час движения, а затем отвечают на поставленные вопросы.

Через 3 ч после выезда велосипедист был на расстоянии 45 км от Годунова и 75 км от Москвы.

Через 7 ч после выезда велосипедист был на расстоянии 105 км от Годунова и 15 км от Москвы.

В Москву велосипедист прибыл через 8 ч после выезда.

б)

t ч	0	1	2	3	4	5	6	7	8	t
s км	0	15	30	45	60	75	90	105	120	$15 \cdot t$
d км	120	105	90	75	60	45	30	15	0	$120 - 15 \cdot t$

$s = 15 \cdot t$ $\quad\quad$ $d = 120 - 15 \cdot t$

№ 13*, стр. 64.

Если каждую третью часть целого разделить еще на три части, то целое будет разделено на девять долей. Тогда треть трети — $\frac{1}{9}$.

Если каждую четвертую часть разделить пополам, то целое будет разделено на 8 долей. Тогда половина четверти — $\frac{1}{8}$.

Сравним: $\frac{1}{9} < \frac{1}{8}$, отсюда треть трети меньше половины четверти.

№ 14*, стр. 64.

В фигуре A все углы равны, а у остальных — нет; фигура B — треугольник, а остальные — четырехугольники; в фигуре C нет равных сторон, а в остальных фигурах есть; в фигуре D нет прямых углов, а в остальных фигурах есть.

№ 9, стр. 66.

$\underline{80 \cdot 2 + a \cdot 3 + v \cdot 2}$

$a = 3$, $v = 6$ $\quad\quad$ $160 + 3 \cdot 3 + 6 \cdot 2 = 181$ (км)

Ответ: длина всего пути 181 км.

№ 10, стр. 66.

$(12 \cdot 3) : 2 = 18$ (км/ч)

Ответ: Сережа должен был ехать со скоростью 18 км/ч.

№ 11, стр. 66.

$A = \{4, 5, 6, 7\}$; $B = \{6, 7, 8, 9\}$; $A \cap B = \{6, 7\}$; $A \cup B = \{4, 5, 6, 7, 8, 9\}$

№ 12, стр. 66.

а) $x = 15$; $\quad\quad$ б) $y = 820$.

№ 13, стр. 66.

а) 186 438 : 46 ≈ 200 000 : 50 = 4000; 186 438 : 46 = ***4053***;

б) 8090 · 2005 ≈ 8000 · 2000 = 16 000 000; 8090 · 2005 = ***16 220 450***.

№ 14, стр. 66.

1) 227; 2) 309; 3) 18 231; 4) 980; 5) 88 129; 6) ***87 149***.

87 149 < 87 250 (В)

№ 15*, стр. 66.

МЕДВЕДЬ, ТЕЛЕФОН, ЗЕБРА, ТИГР. «Лишнее» слово — ТЕЛЕФОН, так как остальные слова обозначают зверей.

№ 7, стр. 68.

$500 - (45 \cdot 2 + (45 + 9) \cdot (2 \cdot 3)) = 500 - 414 = 86$ (руб.)

Ответ: мама должна получить 86 руб. сдачи.

№ 8, стр. 68.

а) 154; $\quad$ в) 1000; $\quad$ д) 404;

б) 66; $\quad$ г) 116; $\quad$ е) 85.

№ 9, стр. 68.

а) 49 156; $\quad$ б) 29 933 000; $\quad$ в) 30 040.

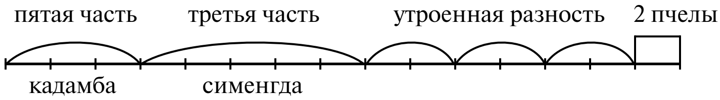
№ 10, стр. 68.

1) 760; 2) 567; 3) 6075; 4) 116 802; 5) 303 750; 6) 311 617; 7) ***7867***

7867 ⩾ 7867 (В)

№ 11, стр. 68.
{5, 6, 7, ...}; {3, 4, 5, 6}
$\{5, 6, 7, ...\} \cap \{3, 4, 5, 6\} = \{5, 6\}$
$\{5, 6, 7, ...\} \cup \{3, 4, 5, 6\} = \{3, 4, 5, 6, 7, ...\}$

№ 12*, стр. 69.



$2 \cdot 15 = 30$ (п.)
Ответ: всего собралось 30 пчел.

№ 7, стр. 70.
$\underline{a : 4 - b : 8}$
$20 : 4 - 24 : 8 = 2$ (м)
Ответ: на костюм пошло больше ткани на 2 м.

№ 8, стр. 70.
1) 2003; 2) 1836; 3) 167; 4) 588 900; 5) 970; 6) 587 930; 7) ***495 334***.

№ 9, стр. 70.
$946 + 518 > 607 + 274$; $3902 - 652 < 3920 - 84$;
$8206 - 479 > 6208 - 479$; $1000 - 325 > 592 - 380$.

№ 10*, стр. 70.
Если бы шли одни индюки, то ног у них было бы $2 \cdot 11 = 22$. Разность $30 - 22 = 8$ ног получилась из-за того, что были жеребята. У каждого из них на 2 ноги больше, чем у индюка. Значит, жеребят было $8 : 2 = 4$, а индюков $11 - 4 = 7$.
Проверка: $4 \cdot 4 + 2 \cdot 7 = 30$ (ног).
Если учащиеся достаточно хорошо оперируют переменными и решают уравнения, можно разобрать с ними и алгебраическое решение. Обозначая количество жеребят, например, x, а количество индюков — y, получаем уравнения:
$x + y = 11$, $4 \cdot x + 2 \cdot y = 30$, откуда следует, что $4 \cdot x + 2 \cdot (11 - x) = 30$, $2 \cdot x = 8$, $x = 4$, $y = 7$.

№ 11*, стр. 70.
Из условия следует, что если взять 20 рыжиков или 12 груздей, то хотя бы один из них будет другим грибом. Значит, в корзине лежат 11 груздей и 19 рыжиков.

№ 5, стр. 72.
1) $2400 : 5 = 480$ (г) — отрезали Ване;
2) $2400 : 6 = 400$ (г) — отрезали Маше;
3) $2400 - (480 + 400) = 1520$ (г) $= 1$ кг 520 г.
Ответ: осталось 1520 г, или 1 кг 520 г дыни.

№ 6, стр. 72.
$376 \cdot 85 > 420 \cdot 58$; $6300 : 35 > 3780 : 35$;
$5963 : 67 > 5963 : 89$; $2668 : 46 > 1792 : 56$.

№ 7, стр. 72.

t ч	0	1	2	3	4	5	6	t
s км	0	12	24	36	48	60	72	$12 \cdot t$
d км	72	60	48	36	24	12	0	$72 - 12 \cdot t$

$s = 12 \cdot t$
$d = 72 - 12 \cdot t$

№ 8, стр. 72.
а) 9 753 086 421; б) 504 040 405.

№ 9, стр. 72.
а) $x = 16\,240$; б) $y = 777$.

№ 10, стр. 72.
1) 115 900; 2) 208; 3) 115 692; 4) 9641; 5) 964 100; 6) 344 729; 7) ***619 371***.

№ 11*, стр. 72.
1 кг 200 г = 1200 кг
1) 1200 : 4 = 300 (г) — весит одна четвертая часть;
2) 300 : 3 = 100 (г) весит полученная часть.
Ответ: масса каждой части 100 г.

№ 5, стр. 73.

559;	412;	2160;	92;
839;	21;	12 420;	32.

№ 6, стр. 73.
1) 228 171; 2) 4003; 3) 18 018; 4) 904; 5) 22 021; 6) ***21 117.***
21 117 $\geqslant$ 20 984 (В)

№ 7, стр. 73.
а) $x = 3000$; б) $y = 4965$.

№ 8, стр. 74.
а) *Т* — 70 *Г* — 36 000 *И* — 500
Р — 6210 *Ф* — 660 *А* — 2495

36 000	6210	2495	660	500	70
Г	Р	А	Ф	И	Т

б)

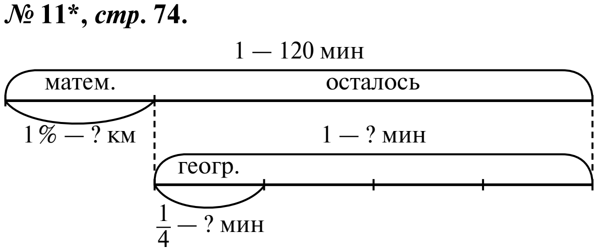
395	131	59	371
179	251	323	203
275	155	227	299
107	419	347	83

$$\begin{array}{r} 131 \\ +\,323 \\ +\,203 \\ +\,155 \\ +\,299 \\ +\,107 \\ +\,347 \\ \hline 1565 \end{array}$$

№ 9, стр. 74.
2 дм 8 см = 28 см; 5 дм = 50 см; 3 дм = 30 см.
1) $V_1 = 28 \cdot 50 \cdot 30 = 42\,000$ см^3 = 42 дм^3;
4 дм = 40 см; 3 дм 6 см = 36 см; 2 дм 5 см = 25 см.
2) $V_2 = 40 \cdot 36 \cdot 25 = 36\,000$ см^3 = 36 дм^3.
3) 42 − 36 = 6 дм^3.
Ответ: объем первой коробки больше на 6 дм^3, чем объем второй.

№ 10, стр. 74.
а) 8 м 7 см + 14 дм 9 см 4 мм − 9 м 64 мм = 8070 мм + 1494 мм − 9064 мм =
= 500 мм = 5 дм;
б) 6 м^2 3 дм^2 − 35 дм^2 + 23 200 см^2 = 60 300 см^2 − 3500 см^2 + 23 200 см^2 =
= 80 000 см^2 = 8 м^2.

№ 11*, стр. 74.



2 ч = 120 мин

2 ч = 120 мин
1) 120 : 3 = 40 (мин) — потрачено на математику;

2) 120 − 40 = 80 (мин) — оставшееся время;
3) 80 : 4 = 20 (мин).
Ответ: на математику было потрачено 40 мин, на географию — 20 мин.

№ 12*, стр. 74.
Всего было 4 : 1 = 4 распила. Значит, длина бревна (4 + 1) · 50 = 250 (см); 250 см = 2 м 50 см.

№ 8, стр. 76.
а) {5, 6, 7, 8}; б) {7, 8, 9, 10, 11}.

№ 9, стр. 76.
а) x = 33 120; б) y = 30.

№ 10, стр. 76.
а) 5 ч 6 мин − 3 ч 48 мин = 306 мин − 228 мин = 78 мин = 1 ч 18 мин;
б) 8 мин 20 с · 24 = 12 000 с = 200 мин = 3 ч 20 мин.

№ 11, стр. 76.
1) 809; 2) 850; 3) 248 363; 4) 900; 5) 2608; 6) 249 263; 7) ***246 655***.

№ 12*, стр. 76.
1) 40 − 5 = 35 (к.) — смотрят телевизор или пьют чай;
2) (12 + 28) − 35 = 5 (к.)
Ответ: пьют чай, смотря телевизор, 5 колиордов.

№ 13*, стр. 76.
По условию, Оля и Жанна родились в одном месяце. Значит, они родились в мае.

У Жанны и Кати дни рождения приходятся на один день — значит, это 12 число. Следовательно, Жанна родилась 12 мая, Катя — 12 апреля, Оля — 25 мая, а Саша — 20 февраля. Самый старший Саша.

№ 10, стр. 78.
а) 102 030 405; б) 123 456 789; в) 55 555 500; г) 103 050.

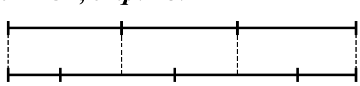
№ 11, стр. 78.

t ч	1	2	3	4	5	t
s км	14	28	42	56	70	$14 \cdot t$

$s = 14 \cdot t$

№ 12, стр. 78.
1) 408; 2) 300; 3) 206 448; 4) 7056; 5) 608; 6) 199 392; 7) ***200 000***.

№ 13*, стр. 78.



Если из целого числа вычесть одну треть, то останется две трети числа. Две трети разделить на 4 равные части — это значит, что каждую треть надо разделить пополам, то есть целое число разделится на 6 равных частей. В каждой части содержится $\frac{1}{6}$.

№ 14*, стр. 78.
Анализируя расположение чисел и букв в клетках, видим, что каждой букве соответствует число, равное ее порядковому номеру в алфавите. Числа последовательно увеличиваются на 3, располагаются поочередно то в верхней, то в нижней клетках.

Й
11

Всем перечисленным условиям удовлетворяют число 11, расположенное внизу, и буква Й — над ним.

Уроки 37—44

Дроби. Сравнение дробей. Нахождение части числа. Нахождение числа по его части. Площадь прямоугольного треугольника.

Основные цели:

1) Сформировать понятие дроби, ее числителя и знаменателя; сформировать умение читать, записывать и графически изображать дроби, сравнивать дроби, решать задачи на нахождение части числа и числа по его части, выраженной дробью.

2) Сформировать умение строить формулы на примере формулы площади прямоугольного треугольника, сформировать умение использовать ее для решения задач.

3) Тренировать навыки устных вычислений и действий с многозначными числами.

На **уроках 37—44** учащиеся уточняют понятие дроби, учатся сравнивать дроби с одинаковыми числителями или знаменателями, решать задачи на нахождение части числа и числа по его части, выраженной дробью. Параллельно с изучением дробей отрабатываются навыки устных и письменных вычислений с многозначными числами, повторяется и закрепляется решение уравнений и задач изученных ранее типов.

Урок 37 посвящен понятию дроби: вводится определение этого понятия, дети учатся правильно читать и записывать дроби, изображать их с помощью геометрических фигур, разбитых на соответствующее число равных частей. К настоящему времени у них накоплен значительный опыт всех этих операций, поэтому усвоение понятия дроби хорошо подготовлено. Проблемную ситуацию можно развернуть вокруг условия деления единицы на заданное число ***равных*** частей.

На этапе **актуализации знаний** данного урока надо повторить с учащимися понятие доли, обратив их внимание на требование разделить целое на *равные* части **(№ 1, 68 (РТ))**. Эту работу целесообразно совместить с тренингом мыслительных операций, вычислительных навыков и повторением алгоритмов решения задач на доли.

Например, можно предложить им следующую систему заданий:

Математический диктант.

— Запишите одни ответы:

- Найдите неизвестное число, зная, что $\frac{1}{4}$ его составляет 35.
- Найдите $\frac{1}{3}$ числа 240.
- Найдите 1 % числа 26 000.
- Найдите неизвестное число, зная, что его 1 % составляет 2.

(140, 80, 260, 200.)

— Расставьте полученные числа в порядке возрастания. Что интересного вы заметили? (80, 140, 200, 260. Все числа круглые, увеличиваются на 60.)

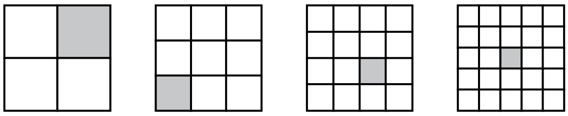
— Какое число, по вашему мнению, «лишнее»? (Например, 80 — оно двузначное, а остальные — трехзначные; 200 — кратно 100, а остальные — нет; 140 — сумма цифр нечетная, а у остальных чисел — четная и т. д.)

— Какое число следующее? (320.) Дайте характеристику числу 320.

— Придумайте числовые выражения, значения которых равны 320.

— Какие еще числа, кроме натуральных чисел, вы знаете? (Дробные.)

— Запишите, какая часть квадрата закрашена?



$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{9}, \frac{1}{16}, \frac{1}{25}.\right)$

В качестве индивидуального задания можно предложить ***№ 2 (а), стр. 68*** из рабочей тетради или следующее задание:

— Квадрат разделен на несколько частей. Запишите около рисунков с помощью дробей, какую часть квадрата занимает закрашенная часть, и прочитайте полученные числа.

Ответы последнего задания у учащихся могут получиться разные. После проведенной подготовительной работы найдутся дети, которые верно определят, что на первом рисунке закрашено $\frac{4}{9}$ квадрата, на втором — $\frac{7}{16}$, на третьем — $\frac{1}{2}$ или $\frac{2}{4}$, а по четвертому рисунку нельзя определить, какая часть квадрата закрашена, так как части не равные. Кто-то из детей соотнесет третий рисунок с дробью $\frac{1}{3}$, а четвертый — с дробью $\frac{3}{4}$; другие не смогут записать никакого ответа или запишут доли, которые приближенно соответствуют рисунку, предложат разные способы чтения полученных дробей и т. д. Учитель записывает все варианты детей и фиксирует разные позиции и способы их обоснования.

При постановке учебной задачи устанавливается, ***где*** и ***почему*** возникло затруднение:

— Какое задание выполняли? (Определяли, какая часть квадрата закрашена.)

— Чем это задание отличается от предыдущего? (Там была закрашена одна часть — доля, а здесь — несколько; на некоторых рисунках части квадрата не равные.)

— Какие числа выражают части целого? (Дроби.)

— Значит, чему вам надо сегодня научиться? Поставьте ***цель***! (Нам надо уточнить — что такое дробь, научиться правильно их записывать, называть, соотносить с рисунком.)

— Как назовете наш урок? («Дроби».) (***Тема***.)

При открытии нового знания целесообразно предложить учащимся придумать свои варианты определения дроби и ее записи в общем виде, дать определение *m%* числа, а затем сопоставить их варианты с текстом учебника. Здесь же вводятся понятия ***числителя*** и ***знаменателя*** дроби, уточняется способ чтения дробей.

В завершение способ нахождения $\frac{m}{n}$ части целого фиксируется в виде алгоритма и опорного конспекта, например, так:

Алгоритм нахождения $\boldsymbol{\frac{m}{n}}$ части целого

Целое разделить на ***n равных*** частей

↓

Взять ***m*** таких частей

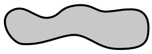
Опорный конспект

$\frac{m}{n} =$ ***m равных*** долей $\frac{1}{n}$

Для организации остальных этапов урока по новой теме в учебнике предложены задания ***№ 2—7, стр. 79—80***, а в рабочей тетради ***№ 3—6, стр. 68—69***. На этапе **первичного закрепления** целесообразно выполнить с комментированием фронтально — ***№ 2 (А, Е—М), 3, 4 (У), № 3, стр. 68 (РТ),*** в парах — ***№ 5***. Для этапа **самостоятельной работы с самопроверкой в классе** можно предложить по одному заданию на выбор из ***№ 2 (В, С, D)*** и ***№ 6***, а на этапе **включения в систему знаний —** выполнить ***№ 7 (У), № 4, 5, стр. 68 (РТ), № 8, стр. 69 (РТ)***. В обязательную часть **домашней работы**, кроме конспекта текста и опорного конспекта, в этом случае можно включить ***№ 4***. Из заданий на **повторение *№ 8—9, стр. 80*** в классе целесообразно выполнить ***№ 8*** — например, № 8 (а), а дома — ***№ 9***.

Нестандартная задача **№ 10*** повышенной трудности выполняется дополнительно по желанию теми, кому это интересно.

***№ 2, стр*. 79.**

Фигура	*A*	*B*	*C*	*D*	*E*	*F*	*K*	*M*
	$\frac{4}{9}$	$\frac{5}{10}$	$\frac{10}{20}$	$\frac{6}{9}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{4}{6}$	$\frac{3}{6}$
	$\frac{5}{9}$	$\frac{5}{10}$	$\frac{10}{20}$	$\frac{3}{9}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{2}{6}$	$\frac{3}{6}$

***№ 4, стр*. 80.**

Перед выполнением задания учащимся надо дать четкий образец комментирования, например:

> $\boxed{\frac{2}{9}}$ — две девятых. Числитель дроби — $\boxed{2}$, знаменатель дроби — $\boxed{9}$.
> Знаменатель показывает, что единицу разделили на $\boxed{9}$ равных частей, а числитель — что взяли $\boxed{2}$ такие части.

После чтения первой дроби карточки переворачиваются, и в тексте комментирования остаются либо «окошки», либо «окошки» со знаком вопроса или переменной — кому как нравится.

***№ 5, стр*. 80.**

2%, 6%, 25%, 41%, 78%, 95%.

***№ 6, стр*. 80.**

$\frac{8}{100}, \frac{15}{100}, \frac{43}{100}, \frac{56}{100}, \frac{72}{100}.$

На **уроке 38** учащиеся осваивают сравнение дробей с одинаковыми знаменателями и одинаковыми числителями. На этапе **актуализации знаний** надо повторить сравнение натуральных чисел и долей, чтение дробей и их изображение точками числового луча, а затем предложить учащимся задание на сравнение дробей.

Как обычно, предложенные задания должны включать в себя вычислительный тренинг и развитие мыслительных операций. Приведем возможный вариант проведения данного этапа на уроке 38.

Игра ***«Цепочка»*.** Найдите сумму 498 и 12, результат разделите на 3, полученное частное умножьте на 2, из полученного произведения вычтите 290. (50.)

— Найдите половину полученного результата. (25.)

— Придумайте числовые выражения, значения которых равны 25.

— Назовите 6 чисел, начиная с 25, так, чтобы каждое следующее было больше предыдущего в 2 раза. (25, 50, 100, 200, 400, 800.)

— Какие числа полученного ряда можно представить в виде произведения двух одинаковых множителей? (25, 100, 400.)

— Назовите наибольшее число этого ряда. (800.)

— Назовите два натуральных числа, которые меньше 800, которые больше 800.

— Сравните:

750 312 $\square$ 99 999	$\frac{1}{7} \square \frac{1}{12}$
48 560 096 $\square$ 48 057 096	$1\% \square \frac{1}{45}$

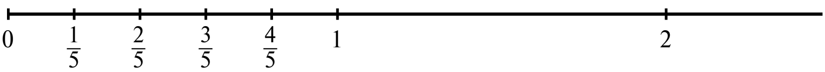
— Как сравнить два натуральных числа с разным количеством знаков в записи, с одинаковым количеством знаков?

— Как сравнить две доли?

— Прочитайте дроби: $\frac{1}{5}, \frac{2}{5}, \frac{3}{5}, \frac{4}{5}$. Что интересного вы заметили? (Знаменатели дробей не изменяются, а числители увеличиваются на 1.)

Учитель открывает на доске заготовку числового луча:

— Отметьте данные дроби на числовом луче:



— Назовите самую маленькую из данных дробей, самую большую.

— В каком порядке расположены дроби? (В порядке возрастания.)

В качестве индивидуального задания можно предложить **№ 1 (а),** ***стр.*** **70** из рабочей тетради или следующее задание:

— Сравните дроби. Сделайте вывод.

$\frac{2}{5} \square \frac{4}{5}$ $\quad$ $\frac{3}{5} \square \frac{3}{10}$ $\quad$ $\frac{41}{85} \square \frac{9}{85}$ $\quad$ $\frac{5}{38} \square \frac{5}{64}$

С первым заданием справятся многие учащиеся, а если и появятся ошибки, то выбор знака легко обосновать с помощью числового луча. В остальных заданиях должны появиться разные ответы, так как дети еще не знакомы с правилами сравнения дробей. Учитель фиксирует все варианты, предложенные детьми. При постановке учебной задачи выявляются ***место*** и ***причина*** затруднения.

— Какое задание выполняли? (Сравнивали дроби.)

— Что интересного в этих дробях? (У них одинаковые либо числители, либо знаменатели.)

— Почему с первым заданием справились легко, а в остальных — разные ответы, и вы не можете их обосновать? (Первые дроби обозначены на числовом луче, а остальные — нет.)

— Удобно ли их сравнить, используя числовой луч? (Нет, луч с такими делениями рисовать неудобно.)

— Значит, какую ***цель*** мы должны перед собой поставить? (Построить правила сравнения дробей без числового луча.)

— Уточните, каких дробей? (Дробей с одинаковыми числителями или одинаковыми знаменателями.)

— Итак, ***тема*** урока: «Сравнение дробей».

При организации открытия нового знания учитель вначале подводит детей к выбору метода построения новых правил: выявить на удобных числах механизм сравнения дробей, а затем распространить полученный вывод на все дроби.

Первая пара дробей отмечена на числовом луче. По лучу видно, что дробь $\frac{2}{5}$ содержит меньше пятых долей, чем $\frac{4}{5}$, поэтому она стоит левее. Значит, $\frac{2}{5} < \frac{4}{5}$. Отсюда ясно, что если целое разбито на одинаковое количество равных долей, то больше та дробь, где количество долей больше.

Вторую пару дробей также удобно расположить на числовом луче, разделив каждую пятую долю пополам. В дробях $\frac{3}{10}$ и $\frac{3}{5}$ содержится одинаковое количество долей — по 3, но десятые доли меньше пятых, поэтому и 3 десятых меньше 3 пятых: $\frac{3}{10} < \frac{3}{5}$.

Оба полученных вывода фиксируются в виде правил.

Подводящий диалог:

— Каким способом вы предлагаете построить правила? (Сначала посмотреть для маленьких чисел на луче или моделях, а потом распространить на общий случай.)

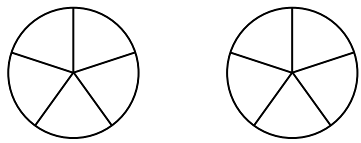
— Возьмем первую пару дробей. Что у них одинаковое? (Знаменатели.)

— Верно, то есть взяты одинаковые доли. Какие? (Пятые.)

— А что показывает числитель этих дробей? (Сколько пятых долей взяли.)

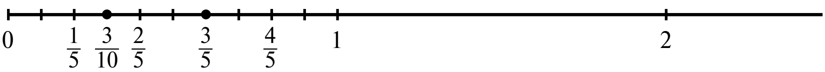
— Что вы наблюдаете на числовом луче? Почему? (Дробь левее та, в которой меньше пятых долей.)

— Возьмите каждый в руки ваши модели круга, разбитые на 5 долей. Заштрихуйте синим цветом 2 пятые доли, красным — 4 пятые. Сделайте вывод.



Учащиеся предлагают свои формулировки правила, которые затем сравниваются с текстом учебника: ***из двух дробей с одинаковыми знаменателями больше та, у которой числитель больше.***

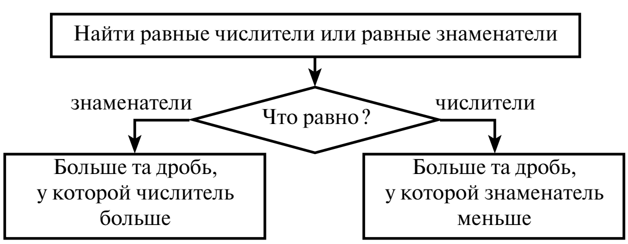
— Попробуйте аналогичным способом получить вывод для дробей $\frac{3}{10}$ и $\frac{3}{5}$.



Учащиеся отмечают данные дроби на луче и на круге и приходят к выводу, что при равном количестве долей больше та дробь, у которой больше сами доли. Отсюда вывод: ***из двух дробей с одинаковыми числителями больше та, у которой знаменатель меньше.***

Полученные правила целесообразно зафиксировать в виде алгоритма сравнения дробей и опорного конспекта, например, так:

Алгоритм сравнения дробей с одинаковыми числителями или с одинаковыми знаменателями



Опорный конспект

$$\frac{a}{n} > \frac{b}{n} \Leftrightarrow a > b$$

$$\frac{m}{a} > \frac{m}{b} \Leftrightarrow a < b$$

Для остальных этапов урока по новой теме в учебнике предложены задания ***№ 1—5, стр. 81—82 (У), № 2, стр. 70 (РТ).*** На этапе **первичного закрепления** можно выполнить с комментированием фронтально **№ 1—2 (№ 2 (а, б), *стр.* 70 (РТ))**, в парах — **№ 3 (№ 2 (в), *стр.* 70 (РТ))**, а на этапе **самостоятельной работы — № 4**. Если позволит время, в более подготовленных классах дополнительно можно дать учащимся исследовательскую задачу **№ 5**, в которой формируется представление о равных дробях. Из заданий на **повторение № 6—10, *стр.* 82** в классе рекомендуется выполнить **№ 7, 8 (а), 10 (а).** Для **домашней работы** по новой теме можно предложить детям выучить опорный конспект и правила, а также придумать и сравнить свои дроби с одинаковыми числителями и знаменателями; на повторение — предложить по два из заданий **№ 7** или **№ 8 (б), 10 (б, в).** Задания **№ 11*, 12*** выполняются дополнительно по желанию.

№ 2, стр. 81.

$\frac{3}{7} > \frac{1}{7}$; $\frac{8}{9} > \frac{4}{9}$; $\frac{5}{11} > \frac{2}{11}$; $\frac{7}{24} < \frac{13}{24}$.

№ 3, стр. 81.

$\frac{2}{5} < \frac{2}{3}$; $\frac{3}{4} > \frac{3}{10}$; $\frac{6}{17} < \frac{6}{9}$; $\frac{4}{12} > \frac{4}{15}$.

№ 4, стр. 81.

$\frac{5}{8} > \frac{3}{8}$; $\frac{7}{10} < \frac{7}{9}$; $\frac{9}{16} < \frac{14}{16}$; $\frac{8}{11} > \frac{8}{19}$.

№ 5, стр. 82.

В задании отрабатывается умение изображать дроби точками числового луча. Одновременно предлагается небольшое исследование, которое готовит базу для изучения в дальнейшем основного свойства дроби.

а) Все дроби $\frac{4}{8}, \frac{2}{4}, \frac{1}{2}$ изображаются одной и той же точкой числового луча, поэтому они равны.

б) $\frac{1}{6} = \frac{2}{12}$, $\frac{3}{6} < \frac{1}{2}$, $\frac{9}{12} < \frac{3}{4}$.

Чтобы придумать свои примеры равных дробей, учащиеся могут найти на луче точки, которые соответствуют этим дробям, например, $\frac{4}{12} = \frac{1}{3}$. Возможно также, что кто-то из детей заметит, что числители и знаменатели равных дробей изменяются в одно и то же число раз.

Такое наблюдение надо обязательно отметить и сказать, что этот ученик «открыл» свойство дроби, которое называют ***основным***. С помощью этого свойства можно научиться упрощать дроби, складывать их и вычитать.

Урок 39 проводится по структуре урока рефлексии, на котором учащиеся самостоятельно определяют, есть ли у них затруднения, фиксируют их, проводят коррекцию своих ошибок.

№ 1, стр. 83.

а) $\frac{4}{10}$; б) $\frac{6}{16}$; в) $\frac{4}{12}$.

№ 2, стр. 83.

«Дробь $\frac{7}{9}$ показывает, что целое разделили на ***девять*** *равных* частей и взяли ***семь*** таких частей».

«15 % показывают, что целое разделили на ***сто*** *равных* частей и взяли ***пятнадцать*** таких частей».

№ 4, стр. 83.

$\frac{6}{9} > \frac{4}{9}$; $\frac{5}{11} > \frac{5}{16}$; $1 < \frac{2}{7}$; $6\% < \frac{6}{25}$.

Урок 40 посвящен построению алгоритма решения задач на нахождение части числа, выраженной дробью. На этапе **актуализации знаний** этого урока следует повторить с учащимися алгоритмы решения задач на доли, чтение и смысл дробей и одновременно — сравнение дробей **(№ 1, *стр.* 73 (РТ))**, а затем для создания мотивирующей ситуации предложить индивидуальное задание **(№ 2(а), *стр.* 73 (РТ))**, где сравниваются задачи на нахождение доли числа и части числа, выраженной дробью. Приведем один из возможный вариант проведения на данном уроке этапа актуализации знаний.

Математический диктант.

— Вычислите и запишите только ответы:

а) $\frac{1}{3}$ от числа 156; б) 1 % от числа 5700;

в) число, $\frac{1}{2}$ которого составляет 31; г) $\frac{1}{2}$ от числа 268;

(52, 57, 62, 67.)

— Как найти долю числа, число по его доле?

Соответствующие алгоритмы и таблицы выставляются на доске.

— Что интересного в полученном ряде чисел? (Числа расположены в порядке возрастания, увеличиваются на 5, оканчиваются на 2 или на 7 и т. д.)

— Установите закономерность и продолжите ряд на три числа. (72, 77, 82.)

— На какие группы можно разбить эти числа? (По кратности числу 2 — четные и нечетные; по цифре единиц — 2 и 7; по цифре десятков — 5, 6, 7 и 8; по сумме цифр — сумма цифр четное или нечетное число, однозначное или двузначное и т. д.)

— Назовите число из данного ряда, сумма цифр в котором равна 10. (82.)

— Придумайте дробь со знаменателем 82.

— Сравните дроби:

$\frac{3}{82} \square \frac{5}{82}$ $\frac{a}{4} \square \frac{a}{9}$

$\frac{4}{15} \square \frac{4}{21}$ $\frac{b}{39} \square \frac{b}{35}$

Индивидуальное задание

— Сравните задачи, составьте к ним выражения и найдите их значения:

1) В классе 24 учащихся. Из них $\frac{1}{4}$ — мальчики. Сколько в классе мальчиков?

2) В классе 24 учащихся. Из них $\frac{3}{4}$ — мальчики. Сколько в классе мальчиков?

Сделайте вывод.

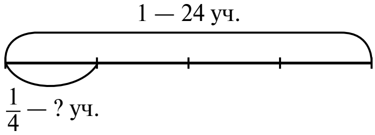
При проверке решения учащиеся легко справятся с первой задачей, а во второй у них возникнут разные варианты решения, они не смогут их обосновать с помощью известных алгоритмов. Вокруг этого обсуждения и разворачивается проблемная ситуация. Дальше учащиеся выявляют причину затруднения — в первой задаче требуется найти долю числа, а во второй — часть, выраженную дробью. Такого алгоритма в нашем арсенале нет. На этом основании ставится ***цель*** — вывести алгоритм решения задач на нахождение части числа, выраженной дробью, и научиться его применять для решения задач. На доске остаются только алгоритм нахождения доли числа и соответствующая таблица.

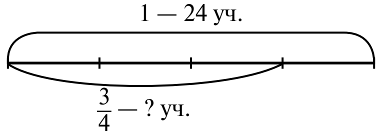
При организации открытия нового знания вначале учащиеся придумывают способ построения нового алгоритма — пользуясь схемой, уточнить алгоритм нахождения доли числа. Сопоставляя схемы и таблицы к задачам, они должны догадаться, что во второй задаче, в отличие от первой, надо найти не одну, а три четвертые доли, поэтому частное 24 : 4 надо умножить на 3 : (24 : 4) · 3. Полученный вывод формулируется в виде правила и фиксируется знаково.

Подводящий диалог:

— Как вы предлагаете действовать? (Вторая задача напоминает первую. Попробуем построить схемы и сравнить их решение.)

— Отметьте на схемах условие и вопрос обеих задач. Чем решение второй задачи отличается от первой? (В первой надо найти одну четвертую долю, а во второй — три четвертых, то есть в 3 раза больше.)





— Составьте выражение ко второй задаче. (24 : 4 · 3.)

— Сформулируйте правило: как найти часть от числа, выраженную дробью? (Надо данное число разделить на знаменатель дроби и полученный результат умножить на числитель.)

— Сравните свой вывод с текстом учебника на *стр.* 85. Молодцы!

— Что ищем в первом действии, во втором? (В первом действии ищем одну долю, а во втором — искомое число долей.)

— Запишите полученный вывод в буквенном виде для таблицы:

$$\boxed{\begin{array}{l} 1 - a \\ \frac{m}{n} - ? \end{array}} \qquad (a : n \cdot m)$$

— Что изменяется в алгоритме нахождения доли числа? (Во втором шаге надо взять не одну часть, а сколько показывает числитель дроби — *m*.)

Таким образом, полученный вывод фиксируется в виде алгоритма и опорного конспекта:

Алгоритм нахождения части числа *a*, выраженной дробью $\frac{m}{n}$

Число a разделить на n равных частей $(\frac{1}{n})$

↓

Взять m таких частей $(\frac{m}{n})$

Опорный конспект

$$\boxed{\begin{array}{c} \boxed{\begin{array}{l} 1 - a \\ \frac{m}{n} - ? \end{array}} \\ a : n \cdot m \end{array}}$$

Для задач на нахождение процента от числа на первых порах лучше пользоваться тем же алгоритмом и опорным конспектом для $n = 100$, чтобы учащиеся лучше осознали их идентичность с задачами на части. Позже, когда они будут хорошо усвоены, можно уточнить их для задач на проценты следующим образом:

Алгоритм нахождения *m*% числа *a*

Число a разделить на 100 равных частей (1 %)

↓

Взять m таких частей (m %)

Опорный конспект

$$\boxed{\begin{array}{c} \boxed{\begin{array}{l} 100\% - a \\ m\% - ? \end{array}} \\ a : 100 \cdot m \end{array}}$$

Для отработки выведенного алгоритма в учебнике даны **№ 1—5, *стр.* 85—86**, в рабочей тетради **№ 3, 4, *стр.* 73**. На этапе **первичного закрепления** можно использовать, например, **№ 2 (а, б), № 3** — фронтально, **№ 4** — в парах, для **самостоятельной работы с самопроверкой в классе** предложить. **№ 1 (в)**, в **домашнюю работу** включить, помимо обычных конспекта и опорного конспекта, **№ 5** и одну из задач **№ 6—9** по выбору.

№ 2, *стр.* 85.

а) $18 : 9 \cdot 2 = 4$;

б) $300 : 100 \cdot 4 = 12$;

в) $600 : 12 \cdot 7 = 350$ (м);

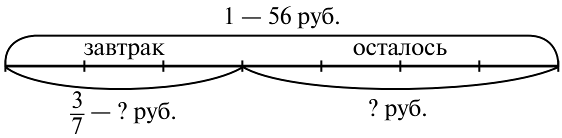
г) $2000 : 100 \cdot 15 = 300$ (дм^3).

№ 3, *стр.* 85.

$45 : 5 \cdot 3 = 27$ (мин)

Ответ: диктант длился 27 мин.

***№* 4, *стр*. 86.**



1) 56 : 7 · 3 = 24 (руб.) — стоил завтрак;
2) 56 − 24 = 32 (руб.)
56 − 56 : 7 · 3 = 32 (руб.)
Ответ: завтрак стоил 24 руб., у Кати осталось 32 руб.

***№* 5, *стр*. 86.**
60 : 4 · 3 = 45 (мин); 60 : 12 · 7 = 35 (мин);
60 : 6 · 5 = 50 (мин); 60 : 30 · 29 = 58 (мин).

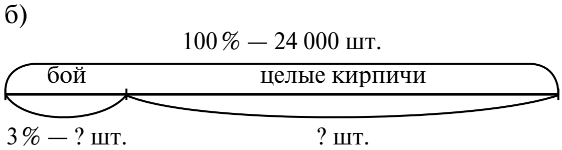
Урок 41 проводится по структуре урока рефлексии.

***№* 1, *стр*. 87.**
5%; 17%; 36%; 40%; 54%; 89%.

***№* 2, *стр*. 87.**
а) 80 : 5 · 4 = 64; д) a : 4 · 3;
б) 700 : 100 · 32 = 224; е) b : 100 · 2;
в) 54 : 9 · 8 = 48 (кг); ж) 24 : $n \cdot m$;
г) 300 : 100 · 5 = 15 (см); з) c : 100 · k.

***№* 3, *стр*. 87.**
а) 1) 40 : 8 · 3 = 15 (д.) — прошло;
2) 40 − 15 = 25 (д.).
Ответ: через 25 дней.

б)



Задачи этого типа можно решить двумя способами — сначала вычислить значение указанной части, а затем вычесть ее из целого и найти оставшуюся часть; либо сначала найти дробь, соответствующую оставшейся части, а затем найти ее значение. Приведем для данной задачи оба способа решения, а в остальных случаях будем ограничиваться только одним способом или ответами.

I способ:
1) 24 000 : 100 · 3 = 720 (шт.) — разбилось;
2) 24 000 − 720 = 23 280 (шт.)
24 000 − 24 000 : 100 · 3 = 23 280 (шт.)

II способ:
1) 100% − 3% = 97 % — целые кирпичи;
2) 24 000 : 100 · 97 = 23 280 (шт.) — целых кирпичей;
3) 24 000 − 23 280 = 720 (шт.).
24 000 : 100 · (100 − 3) = 23 280 (шт.)

Ответ: по дороге разбилось 720 кирпичей, осталось 23 280 целых кирпичей.

На **уроке 42** аналогичным образом выводится правило нахождения числа по его части. Приведем возможный вариант алгоритма и опорного конспекта по данной теме.

Алгоритм нахождения числа по его части *b*, выраженной дробью $\frac{m}{n}$

Опорный конспект

Алгоритм
Число b разделить на m равных частей ($\frac{1}{n}$)
↓
Взять n таких частей (1)

$$\boxed{\begin{matrix} 1 - ? \\ \frac{m}{n} - b \end{matrix}}$$

$$m : m \cdot n$$

Для задач на нахождение процента от числа на первых порах лучше пользоваться тем же алгоритмом и опорным конспектом для $n = 100$, чтобы учащиеся лучше осознали их идентичность с задачами на части. Позже, когда они будут хорошо усвоены, можно уточнить их для задач на проценты следующим образом:

Алгоритм нахождения числа, *m*% которого равны *b*

Опорный конспект

Алгоритм
Число b разделить на m равных частей (1 %)
↓
Взять n таких частей (1)

$$\boxed{\begin{matrix} 100\% - ? \\ m\% - b \end{matrix}}$$

$$b : m \cdot 100$$

№ 2, стр. 89.

30, 120, 225, 900.

№ 3, стр. 89.

а) $25 : 5 \cdot 6 = 30$ (см);
б) $120 : 2 \cdot 3 = 180$ (г);
в) $56 : 7 \cdot 100 = 800$ (л);
г) $200 : 4 \cdot 100 = 5000$ (м^2).

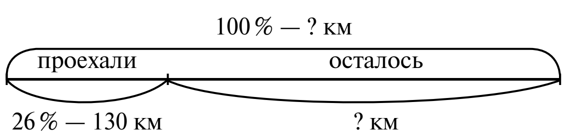
№ 4, стр. 89.

а) $x : 2 \cdot 3$;
б) $y : 5 \cdot 100$.

№ 5, стр. 90.

а) $6 : 2 \cdot 5 = 15$ (лет);
б) $200 : 40 \cdot 100 = 500$ (кг).

№ 6, стр. 90.



1) $130 : 26 \cdot 100 = 500$ (км) — весь путь;
2) $500 - 130 = 370$ (км).
$130 : 26 \cdot 100 - 130 = 370$ (км)
Ответ: велогонщикам осталось проехать 370 км.

При работе над данной темой отработка и закрепление изучаемого материала планируются после **уроков 38, 40**. Все данные уроки рекомендуется проводить в форме уроков рефлексии. Перед началом самостоятельных работ необходимые алгоритмы уточняются, а возможные причины затруднений фиксируются на доске и индивидуально. При самопроверке работы учащиеся выявляют причины своих затруднений, самостоятельно проводят работу над ошибками и убеждаются в том, что новые способы действий ими освоены. Эмоциональная направленность данных уроков состоит в организации для каждого ребенка ситуации успеха, способствующей дальнейшему развитию его познавательных интересов и положительному самоопределению к урокам математики.

На **уроке 43** начинается работа по автоматизации изученных алгоритмов решения задач на дроби. Закрепление изученного материала по теме «Дроби» идет параллельно с развитием геометрических представлений учащихся. В частности, на данном уроке они знакомятся с прямоугольным треугольником и выводят формулу его площади.

На этапе **актуализации знаний** урока 43 с учащимися надо повторить формулу площади прямоугольника и предложить им практическую работу, в которой сравниваются площади треугольников, полученных при проведении диагонали прямоугольника. Это повторение, как обычно, должно быть совмещено с тренингом мыслительных операций, вычислительных навыков и (на данном этапе) с отработкой алгоритмов решения задач на дроби. Здесь же можно ввести в речевую практику термины «прямоугольный треугольник», «катет», «гипотенуза».

Приведем возможный вариант проведения этапа актуализации знаний на данном уроке.

— Используя первое равенство, найдите значения второго и третьего выражений.

$16 \cdot m = 80$

$(16 : 2) \cdot m$

$16 \cdot (m \cdot 2)$ (40, 160.)

— Как изменяется произведение при увеличении одного из множителей в несколько раз, уменьшении его в несколько раз? (Увеличивается, уменьшается во столько же раз.)

— Запишите следующие 2 числа ряда так, чтобы разность между его членами увеличивалась в 2 раза. (40, 160, 400, 880.)

Математический диктант.

— Вычислите и запишите только ответы:

Одна сторона прямоугольника равна 12 мм, а другая составляет $\frac{5}{6}$ первой. Найдите его площадь.

Сторона прямоугольника, равная 15 см, составляет $\frac{3}{5}$ его второй стороны. Каков периметр этого прямоугольника?

Периметр квадрата равен 40 дм. 60% его площади закрашено. Какая площадь будет закрашена?

(120 мм², 80 см, 60 дм².)

При разборе решения на доске выставляются соответствующие опорные сигналы:

$1 — a$ $\frac{m}{n} — ?$ $a : n \cdot m$	$1 — ?$ $\frac{m}{n} — b$ $m : m \cdot n$	$P = (a + b) \cdot 2$ $S = a \cdot b$	$P = a \cdot 4$ $S = a \cdot a$

— Что интересного в полученном ряде? (Все числа именованные, чередуются единицы длины и площади, линейные единицы идут подряд, числовые значения — круглые, расположены в порядке убывания.)

— Какое число следующее? (Возможны разные варианты: 50 м — разность между числами уменьшается в 2 раза, наименование — *метр*; 60 м — разность между числами уменьшается на 20.)

Практическая работа

На партах у учащихся модели прямоугольников со сторонами 4 см и 5 см, карандаши, линейки, ножницы.

— Возьмите модель прямоугольника и проведите одну из его диагоналей. Сколько получилось треугольников? (2.)

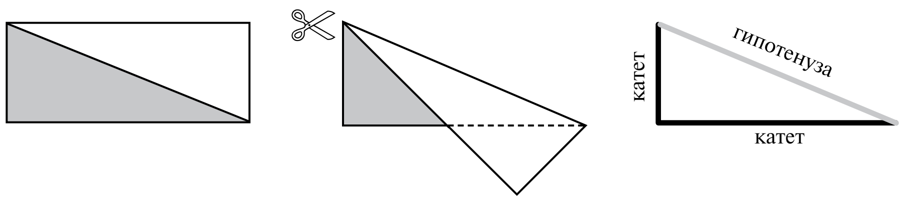
— Определите виды углов этих треугольников. (У них по два острых и одному прямому углу.)

Учитель *сообщает*, что треугольник, содержащий прямой угол, называют ***прямоугольным***.

— Равны ли полученные прямоугольные треугольники? Докажите.

Мнения детей могут разойтись, так как при перегибании прямоугольника по диагонали треугольники не совпадают. Для доказательства их равенства нужно разрезать прямоугольник по диагонали и полученные треугольники совместить.

Учитель *сообщает* названия сторон прямоугольного треугольника и просит выделить их цветом (например, катеты — красным цветом, а гипотенузу — синим).



— Сравните данные треугольники по площади. (Треугольники равны, поэтому равны и их площади.)

Также можно использовать ***№* 1, *стр.* 77** из рабочей тетради.

— Найдите площадь прямоугольного треугольника с катетами 12 м и 25 м.

При подготовке данного задания у учащихся актуализированы все необходимые элементы для его выполнения: они умеют находить площадь прямоугольника, установили, что прямоугольный треугольник составляет половину площади соответствующего прямоугольника, и даже актуализирован прием, упрощающий необходимые вычисления. Однако, очевидно, найдутся дети, которые не смогут соотнести все эти элементы, и возникнет проблемная ситуация.

Учитель при обсуждении предложенных вариантов решения помогает детям зафиксировать свою позицию.

При постановке учебной задачи учащиеся уточняют, что в задании требуется найти площадь прямоугольного треугольника по известным катетам. Причиной затруднения является то, что не известно, как они связаны между собой.

На этом основании они ставят перед собой ***цель*** — построить формулу, устанавливающую взаимосвязь между площадью прямоугольного треугольника и его катетами, и формулируют ***тему*** урока: «Площадь прямоугольного треугольника».

При открытии нового знания учащиеся вначале выбирают способ решения поставленной проблемы — использование связи между прямоугольником и прямоугольным треугольником, а затем выводят нужную формулу из известной формулы площади прямоугольника.

Подводящий диалог:

— Чем воспользуемся, чтобы построить нужную формулу? (Прямоугольный треугольник — половина прямоугольника.)

— Для любого ли прямоугольного треугольника это верно? Нарисуйте по клеточкам любой прямоугольный треугольник и достройте его до прямоугольника.

Учащиеся рисуют в тетради по клеточкам прямой угол и две точки на его сторонах соединяют отрезком. Затем полученный прямоугольный треугольник они достраивают до прямоугольника.

— Как связаны между собой площадь прямоугольного треугольника и прямоугольника? (Площадь прямоугольного треугольника равна половине площади прямоугольника.)

— А площадь прямоугольника мы умеем находить? (Да, надо перемножить его длину и ширину.)

— Тогда как найти площадь прямоугольного треугольника? (Полученное произведение разделить пополам.)

— Запишите, чему равна площадь прямоугольного треугольника, на математическом языке в виде формулы. ($S = (a \cdot b) : 2$.)

— Переведите полученное высказывание на разговорный язык. (Площадь прямоугольного треугольника равна половине произведения его сторон.)

— Сравните с текстом учебника. (Площадь прямоугольного треугольника равна половине произведения его катетов.)

— В чем отличие? (В нашем правиле — половина произведения сторон, а здесь — половина произведения катетов.)

— Это имеет значение? (Да, иначе можно будет взять диагональ прямоугольника, а ее в формуле площади нет.)

— Итак, уточните еще раз — чему равна площадь прямоугольного треугольника.

— Пользуясь полученным правилом, решите задачу, которая вызвала затруднение.

($(25 \cdot 12) : 2 = 150$ (м^2).)

При нахождении значения составленного выражения проговариваются рациональные способы вычислений. Например, чтобы уменьшить в два раза произведение, можно уменьшить в 2 раза один из множителей. Поэтому значение составленного произведения можно вычислить проще: $25 \cdot 6 = 150$. Можно воспользоваться и свойствами умножения: $(25 \cdot 12) : 2 = (25 \cdot 4 \cdot 3) : 2 = 300 : 2 = 150$.

Полученную формулу площади прямоугольного треугольника можно использовать в виде опорного конспекта, а соответствующий алгоритм, ввиду его простоты, можно предложить учащимся составить дома самостоятельно. Таким образом, поставленная проблема разрешена.

Для **первичного закрепления** на уроке 43 предусмотрены задания ***№* 1—4, *стр.* 91—92, *№* 3, *стр.* 77 (РТ)**. Задачи на **повторение *№* 5—11, *стр.* 92—93, *№* 4, *стр.* 77 (РТ)** используются на соответствующем этапе урока и в домашней работе.

Остальные задания выполняются при наличии времени — дополнительно, по возможности, по желанию. В любом случае всегда надо помнить о том, что нельзя допускать перегрузки детей. Непосильные задания лишь снижают их *интерес* к учебе, а это — главное условие их успешности. Поэтому ***на дом в обязательную часть всегда включается лишь то, что дети смогут сделать самостоятельно в течение не более чем* 30—40 *минут***. С другой стороны, предложение задач повышенной трудности, которые выполняются по собственному выбору и желанию ребенка, похвала учителя, поддержка инициативы ученика стимулируют активность, заставляют детей включаться в поиск и оказывают самый благоприятный развивающий и воспитывающий эффект.

***№* 4, *стр.* 92.**

1) $(4 \cdot 3) : 2 = 6$ (см^2);
2) $5 \cdot 3 + (5 \cdot 4) : 2 = 25$ (см^2);
3) $(2 \cdot 3) : 2 + 2 \cdot 3 + (4 \cdot 3) : 2 = 15$ (см^2).

Рассмотрим решение заданий, предназначенных для повторения, из **уроков 37—44**.

***№* 7, *стр.* 80.**

1) $16 \cdot 8 = 128$ (дет.);
2) $128 - 16 = 112$ (дет.).

Ответ: осталось сделать 112 деталей.

№ 8, стр. 80.

Учащиеся должны вначале вычислить значение выражения в правой части неравенств, а затем указать для них по два числа, которые являются решениями и которые не являются решениями. Числа, удовлетворяющие неравенствам, могут выбираться произвольно, например:

а) $x < 20\,416$

$x = 3$, $x = 20\,410$ — решения неравенства;

$x = 20\,416$, $x = 1\,000\,000$ — не являются решениями.

б) $y > 98$

$y = 98$, $y = 1015$ — решения неравенства;

$y = 0$, $y = 52$ — не являются решениями.

№ 9, стр. 80.

6 мин 40 с = 400 с

1) $400 \cdot 4 = 1600$ (м) — пробежал Андрей;

2) $400 \cdot 5 = 2000$ (м) — пробежал Николай;

3) $1600 : 400 = 4$ (м/с) — скорость Андрея;

4) $2000 : 400 = 5$ (м/с) — скорость Николая;

5) $5 - 4 = 1$ (м/с).

Ответ: скорость Николая больше на 1 м/с.

№ 10*, стр. 80.

КУКЛА, МЯЧ, СИНИЦА, ПИРАМИДКА.

Лишние: СИНИЦА — птица, остальные игрушки; МЯЧ — м.р., остальные ж.р. и др.

№ 6, стр. 82.

а) $16 \cdot 8 = 128$; б) $600 \cdot 100 = 60\,000$; в) $k \cdot 5$.

№ 7, стр. 82.

1) $2400 : 3 = 800$ (п.) — с капустой;

2) $2400 : 4 = 600$ (п.) — с мясом;

3) $2400 : 5 = 480$ (п.) — с грибами;

4) $800 + 600 + 480 = 1880$ (п.);

5) $2400 - 1880 = 520$ (п.).

Ответ: 800 пирожков с капустой, 600 пирожков с мясом, 480 пирожков с грибами, 520 пирожков с творогом.

№ 8, стр. 82.

а) $x < 104$; б) $y \leqslant 105\,040$.

Наибольшее решение: $x = 103$. Наибольшее решение: $y = 105\,040$.

№ 9, стр. 82.

Верными высказываниями являются высказывания 2 и 3. Высказывания 1 и 4 неверные.

№ 10, стр. 82.

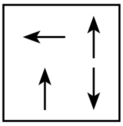
а) 1 дм $= \frac{1}{10}$ м, 4 дм $= \frac{4}{10}$ м, 7 дм $= \frac{7}{10}$ м, 9 дм $= \frac{9}{10}$ м;

б) 1 мин $= \frac{1}{60}$ ч, 3 мин $= \frac{3}{60}$ ч, 18 мин $= \frac{18}{60}$ ч, 25 мин $= \frac{25}{60}$ ч;

в) 1 мес. $= \frac{1}{12}$ г., 4 мес. $= \frac{4}{12}$ г., 7 мес. $= \frac{7}{12}$ г., 12 мес. $= \frac{12}{12}$ г.

№ 11*, стр. 82.

Положение правой верхней и левой нижней стрелок не меняется — они всегда направлены вверх.



Верхняя левая стрелка поворачивается по часовой стрелке на прямой угол, значит, на последней картинке она должна смотреть налево.

Нижняя правая стрелка смотрит поочередно то вверх, то вниз, поэтому на пустой картинке она смотрит вниз.

№ 12*, стр. 82.

Пусть $a - b = c$, следовательно, $a = b + c$.

По условию, $a + b + c = 100$. Преобразуем левую часть полученного равенства:

$a + (b + c) = a + a = a \cdot 2$. Значит, $a \cdot 2 = 100$, $a = 50$.

№ 5, стр. 83.

а) $k : 4$ (д.); б) $b \cdot 3$ (с.); в) $d : 100$ (ч.).

№ 6, стр. 83.

500 + 500 : 100 = 505 (руб.);
2000 + 2000 : 100 = 2020 (руб.);
40 000 + 40 000 : 100 = 40 400 (руб.).

№ 7, стр. 84.

500 − 500 : 100 = 495 (руб.);
2000 − 2000 : 100 = 1980 (руб.);
40 000 − 40 000 : 100 = 39 600 (руб.).

№ 8, стр. 84.

1) 125; 2) 39; 3) 308; 4) 352 560; 5) 2 158 464; 6) 3066; 7) ***349 494***.
349 494 $\leqslant$ 349 494 (В)

№ 9, стр. 84.

46 : 2 − 4 = 19
4 · 19 = 76 (м^2)

№ 10, стр. 84.

280 руб.; 8 м; 120 руб./кн.

№ 11, стр. 84.

1) 90 + 20 = 110 (руб.) — стоит книга;
2) (90 + 110) : 2 = 100 (руб.) — цена диска;
3) 100 · 3 = 300 (руб.) — стоят 3 диска;
4) 90 + 110 + 300 = 500 (руб.) — стоит вся покупка;
5) 540 − 500 = 40 (руб.) — осталось у Алеши;
6) 40 : 20 = 2 (шт.).

Ответ: Алеша может купить 2 порции мороженого.

№ 12*, стр. 84.

Из условия следует, что у Фили не средняя, то есть или самая длинная, или самая короткая палочка. Но самая длинная у него быть не может, так как иначе Степашка сказал бы правду. Значит, у Фили самая короткая палочка. Из остальных двух высказываний следует, что у Степашки палочка длиннее, чем у Фили, а у Каркуши — длиннее, чем у Степашки. Следовательно, самая длинная палочка досталась Каркуше.

***№ 6, стр.* 86.**

а) $\frac{7}{8} > \frac{4}{8}$; $\frac{5}{19} < \frac{12}{19}$; $\frac{8}{36} < \frac{24}{36}$; $\frac{a+3}{57} > \frac{a}{57}$;

б) $\frac{2}{9} < \frac{2}{3}$; $\frac{6}{11} > \frac{6}{15}$; $\frac{17}{28} < \frac{17}{21}$; $\frac{42}{b+5} < \frac{42}{b}$.

***№ 7, стр.* 86.**

$\frac{2}{10} = \frac{1}{5}$; $\frac{4}{10} = \frac{2}{5}$; $\frac{8}{10} = \frac{4}{5}$.

***№ 8, стр.* 86.**

О—120; О—126; Р—124 см; К—128; П—118; А—122; Д—121.
Лишним может быть число 121 (нечетное).
ПОДАРОК.

***№ 9, стр.* 86.**

<u>16 995 + 32 040 : *a*</u>

$a = 1$	16 995 + 32 040 : 1 = 49 035
$a = 8$	16 995 + 32 040 : 8 = 21 000
$a = 10$	16 995 + 32 040 : 10 = 20 199
$a = 40$	16 995 + 32 040 : 40 = 17 796

Значения выражений уменьшаются, так как с увеличением значений a уменьшается второе слагаемое.

***№ 10*, стр.* 86.**

3% от 1 000 000 равно 30 000, а $\frac{1}{5000}$ от 1 000 000 000 равна 200 000, значит, $\frac{1}{5000}$ от миллиарда > 3% от миллиона.

***№ 4, стр.* 87.**

а) $x = 4$;
б) $y = 60$.

***№ 5, стр.* 87.**

Задание выполняется устно.
а) ТРАГЕДИЯ; б) КОМЕДИЯ.

***№ 6, стр.* 88.**

Задание аналогично № 2. Расположив дроби в указанном порядке, учащиеся должны получить слова: а) ТАЛИЯ; б) МЕЛЬПОМЕНА.

***№ 7, стр.* 88.**

1) 38 532; 2) 152; 3) 38 684; 4) 609; 5) 509; 6) 1 431 150; 7) 29 794; 8) ***1 460 944***.
1 460 944 ⩾ 1 408 945 (В)

***№ 8, стр.* 88.**

а) $P = 260$ м $S = 70 \cdot 60 - 20 \cdot 10 = 4200 - 200 = 4000$ (м^2) = 40 (дм^2);
б) $P = 280$ м $S = 60 \cdot 70 - 20 \cdot 10 = 4200 - 200 = 4000$ (м^2) = 40 (дм^2).

***№ 10*, стр.* 88.**

1) Из разряда тысяч суммы следует, что $B = 1$.
2) Возможны два случая:

1-*й случай.*
$C + 1 = D$
Тогда $A + 1 = 10 + D$ (из разряда десятков), и одновременно
$A + 1 + 1 = 10 + D$ (из разряда сотен), что невозможно.

2-й случай.
$C + 1 = 10 + D$
Тогда $C = D + 9$, значит, $D = 0$ и $C = 9$, следовательно, $A = 8$.

$$+\begin{array}{r} A\,B\,B \\ B\,A\,C \\ \hline B\,D\,D\,D \end{array} \qquad +\begin{array}{r} A\,1\,1 \\ 1\,A\,C \\ \hline 1\,D\,D\,D \end{array}$$

Ответ: $+\begin{array}{r} 8\,1\,1 \\ 1\,8\,9 \\ \hline 1\,0\,0\,0 \end{array}$

№ 7, *стр.* 90.

$\frac{7}{8} > \frac{4}{8}$; $\frac{3}{7} > \frac{3}{11}$; $\frac{14}{17} > \frac{8}{17}$; $5\% < \frac{6}{100}$;

$\frac{6}{13} < \frac{6}{8}$; $\frac{4}{31} < \frac{12}{31}$; $\frac{15}{42} > \frac{15}{47}$; $7\% < \frac{7}{29}$.

№ 8, *стр.* 90.
1) 8157; 2) 314; 3) 4 959 456; 4) 6723; 5) ***4 952 733***
4 952 733 $\leqslant$ 4 952 733.

№ 9, *стр.* 90.
Так как в данных задачах неизвестное число не является объектом операции, решать эти задачи удобнее, составляя уравнение.
$(789 + x) : 8 = 4005$, $x = 31\,251$.

№ 10*, *стр.* 90.
Так как 7 человек купили билеты на оба представления сразу, то только в театр билеты купили $15 - 7 = 8$ человек, а только в цирк — $18 - 7 = 11$ человек. Значит, все купившие билеты составляют $7 + 8 + 11 = 26$ человек.

№ 5, *стр.* 92.
а) $16 : 8 \cdot 5 = 10$;
б) $900 : 100 \cdot 7 = 63$;
в) $8 : 2 \cdot 9 = 36$;
г) $35 : 5 \cdot 100 = 700$.

№ 6, *стр.* 92.
а) $18\,000 : 24 \cdot 100 = 75\,000$ (ж.);
б) $240 : 3 \cdot 8 = 640$ (эк.);
$640 - 240 = 400$ (эк.)

№ 7, *стр.* 92.
1) $22 : 11 \cdot 5 = 10$ (с.) — вошло в упряжку;
2) $22 - 10 = 12$ (с.).
Ответ: в упряжку не вошло 12 собак.

№ 8, *стр.* 92.
1) 750; 2) 595 728; 3) 6 756 000; 4) 12 000; 5) 7092; 6) ***4908.***
4908 $\leqslant$ 4908 (В)

№ 9, *стр.* 93.

$\frac{32}{65} < \frac{49}{65}$; $\frac{7}{96} < \frac{7}{12}$; $\frac{14}{23} > \frac{14}{37}$; $\frac{18}{19} > \frac{16}{19}$.

№ 10, *стр.* 93.
$(740 - x) \cdot 57 = 40\,185$, $x = 35$.

№ 11, *стр.* 93.
а) $(a + b) : a$; в) $(x + y) - n \cdot 2$; д) $(k : 3) \cdot 8$.
б) $c \cdot 6 - d \cdot 4$; г) $s - v \cdot 5$;

№ 13*, стр. 93.

1) $\underline{20 - a : 3}$, где $a \in \{57, 15, 48, 42\}$

$a = 57$ $20 - 57 : 3 = 1$ А $a = 48$ $20 - 48 : 3 = 4$ Г

$a = 15$ $20 - 15 : 3 = 15$ Н $a = 42$ $20 - 42 : 3 = 6$ Е

ГЕНА — герой сказки Э. Успенского «Крокодил Гена и его друзья».

2) $0 + 63 \cdot 0 + b \cdot 1 = \underline{b}$, где $b \in \{10, 13, 15, 19, 30\}$

10 – И 13 – Л 15 – Н 19 – С 30 – Ь

НИЛЬС — герой сказки Сельмы Лагерлеф «Чудесное путешествие Нильса с дикими гусями». Сельма Лагерлеф (1858—1940) — шведская писательница, лауреат Нобелевской премии по литературе (1909 г.), с 1914 г. — член Шведской академии.

3) $94 + c : 1 - 94 = \underline{c}$, где $c \in \{6, 16, 17, 18, 30\}$

6 – Е 16 – О 17 – П 18 – Р 30 – Ь

ПЬЕРО — герой сказки А. Толстого «Золотой ключик, или Приключения Буратино».

4) $1 \cdot d — 65 : 65 + 0 : 6 = d - 1$, где $d \in (27, 2, 17, 10, 22, 14, 13\}$

$d = 27$ $27 - 1 = 26$ А $d = 22$ $22 - 1 = 21$ Г

$d = 2$ $2 - 1 = 1$ Н $d = 14$ $14 - 1 = 13$ Е

$d = 17$ $17 - 1 = 16$ А $d = 13$ $13 - 1 = 12$ Г

$d = 10$ $10 - 1 = 9$ Н

ЗОЛУШКА — героиня одноименной сказки Шарля Перро.

№ 1, стр. 94.

а) $a : 7 \cdot 3$; б) $b : 3 \cdot 7$.

№ 2, стр. 94.

а) $a : 100 \cdot 4$; б) $b : 4 \cdot 100$.

№ 3, стр. 94.

а) $55 : 11 \cdot 5 = 25$; в) $24 : 4 \cdot 7 = 42$;

б) $60\,000 : 100 \cdot 3 = 1800$; г) $36 : 18 \cdot 100 = 200$.

№ 4, стр. 94.

а) 74 025; б) 400 100.

№ 5, стр. 94.

а) $6 : 2 \cdot 5 = 15$ (л);

б) $45 : 15 \cdot 100 = 300$ (руб.);
$300 - 45 = 255$ (руб.)

в) $240 : 12 \cdot 100 = 2000$ (км).

№ 6, стр. 95.

1) $96 : 8 \cdot 3 = 36$ (м) — взяли для детского сада;
2) $96 : 12 \cdot 5 = 40$ (м) — взяли для яслей;
3) $96 - 36 - 40 = 20$ (м).

$96 - 96 : 8 \cdot 3 - 96 : 12 \cdot 5 = 20$ (м)

Ответ: в куске осталось 20 м материи.

№ 7, стр. 95.

8 стр./ч
360 шт.
4 дня.

№ 8, *стр*. 95.

	A	*w*	*t*
I		40 б.	45 мин
II		(40 + 5) б.	
1) I + II			
2) I + II			

1) $40 \cdot 45 = 1800$ (б.) — закроет I автомат за 45 мин;
2) $40 + 5 = 45$ (б./мин) — производительность II автомата;
3) $45 \cdot 45 = 2025$ (б.) — закроет II автомат за 45 мин;
4) $1800 + 2025 = 3825$ (б.) — закроют автоматы вместе за 45 мин;
5) $40 + 45 = 85$ (б./мин) — общая производительность автоматов.
6) $5780 : 85 = 68$ (мин); 68 мин = 1 ч 8 мин

Ответ: за 45 мин оба автомата закроют 3825 банок; чтобы закрыть 5780 банок, им потребуется 1 ч 8 мин.

№ 9, *стр*. 95.
а) $a = 67\,598$; б) $b = 3789$.

№ 10, *стр*. 95.
1) 421; 2) 409; 3) 4859; 4) 320 247; 5) ***325 106***.
325 107 > 325 106

№ 11, *стр*. 95.
а) {8, 9, 10, ...}; б) {1, 2, 3}.

№ 12*, *стр*. 95.
Синих фантиков $600 : 2 = 300$ шт., красных $600 : 3 = 200$ шт., остальных шариков $600 - 200 - 300 = 100$ шт., а четверть от них составляет $100 : 4 = 25$ шт.

Основным содержанием учебника «Математика–4, часть 2» является изучение дробей и задач на одновременное движение двух тел, которое проводится параллельно с отработкой действий с многозначными числами, закреплением решения уравнений и текстовых задач, расширением геометрических и функциональных представлений, обучением самостоятельному анализу, комментированию, конспектированию, развитием творческих способностей, речи, вариативного и логического мышления.

Первые уроки посвящены систематизации задач на дроби и выводу алгоритмов сложения и вычитания дробей с одинаковыми знаменателями. Затем на основе предметных действий с моделями фигур и числовым лучом вводятся понятия *неправильной части* величины и, соответственно, *неправильной дроби*, выражающей значение этой части. При выполнении операций с неправильными дробями — их расположении на числовом луче, сложении, вычитании — возникает необходимость выделить из них целую часть. Так появляются смешанные числа, их различные преобразования, сложение и вычитание.

Предлагаемый материал с дробями и смешанными числами имеет огромную дидактическую ценность. Он интересен детям, легко иллюстрируется на числовом луче и с помощью предметных моделей, удобен для создания проблемных ситуаций и включения детей в учебную деятельность, позволяет организовать повторение изученного ранее с ощутимым для них шагом вперед. Инструментальное использование числового луча с делением единицы на равные доли дает хорошую подготовку для усвоения понятия *шкалы* и *координатного луча*, которое в данном курсе используется как основа при изучении одновременного движения тел, а в целом является важнейшей составляющей функциональной подготовки учащихся.

Решение задач на одновременное движение всегда считалось одной из наиболее трудных тем не только курса начальной математики, но и математики основной школы, и это не случайно. Существуют психологические особенности развития мышления, которые создают объективные трудности ее усвоения (данные Ж. Пиаже).

Методика изучения задач на одновременное движение, предложенная в данном курсе, направлена, прежде всего, на устранение этих причин, а также на более полную реализацию возможности данной темы для развития функционального мышления детей. Она отличается от традиционной в следующем:

1) все понятия и алгоритмы, описывающие одновременное движение двух объектов, выводятся на основе построения учащимися графических моделей на координатном луче, что позволяет уйти от формализма при решении задач данного типа;

2) все четыре вида задач на одновременное движение рассматриваются параллельно, что позволяет их систематизировать и создать целостное представление о методах их решения;

3) широко используются буквенные обозначения, что помогает осознать структуру зависимостей между величинами и взаимосвязи между задачами разного вида;

4) учащимся систематически предоставляется возможность наблюдать зависимости между величинами, выражать их с помощью формул, таблиц и моделей движения на координатном луче, что создает прочную базу для дальнейшего построения и изучения в основной школе понятия функции.

В результате работы по учебнику «Математика—4, часть 2» у учащихся должны быть сформированы следующие основные предметные ***знания*** и ***умения:***

1. Уметь записывать частное двух натуральных чисел в виде дроби — и обратно.

2. Знать правила нахождения части от числа и числа по его части. Уметь использовать их для решения задач.

3. Уметь складывать и вычитать дроби с одинаковыми знаменателями.

4. Знать смысл понятий неправильной дроби и смешанного числа, уметь их читать, записывать, сравнивать, изображать точками числового луча и с помощью геометрических фигур.

5. Уметь выделять целую часть из неправильной дроби и переводить в неправильную дробь смешанное число.

6. Уметь складывать и вычитать смешанные числа с одинаковыми знаменателями в дробной части.

7. Уметь определять цену деления шкалы.

8. Уметь определять координаты точек на луче и находить точки по их координатам. Уметь определять расстояние между точками координатного луча.

9. Уметь изображать движение объектов на координатном луче, фиксировать изменение соответствующих значений величин с помощью таблицы.

10. Знать формулы скорости сближения и скорости удаления двух объектов для всех 4 случаев одновременного движения: навстречу, вдогонку, в противоположных направлениях и с отставанием.

11. Знать формулу одновременного движения: $S = v_{\text{сбл.}} \cdot t_{\text{встр.}}$, уметь использовать ее для решения задач на встречное движение и вдогонку.

12. Уметь решать задачи в 3—4 действия на все случаи одновременного движения.

13. Знать новые единицы измерения площади: ар (сотка), гектар.

14. Уметь преобразовывать именованные числа с помощью опорных таблиц, уметь выполнять действия с ними.

Основные виды математической деятельности (Математика—4, часть 2)

Уметь определять

1. а) Запиши частное в виде дроби:

$2 : 6 \qquad a : 9 \qquad k : d$

б) Запиши дроби в виде частного:

$\frac{7}{8} \qquad \frac{12}{c} \qquad \frac{b}{n}$

2. а) Какую часть дециметра составляют 3 см?

б) Какую часть минуты составляют 16 с?

в) Какую часть число 8 составляет от 25?

г) 2 стакана сока разделили поровну между 5 детьми. Какую часть стакана выпил каждый?

3. Выполни действия:

$\frac{3}{7}+\frac{1}{7} \qquad \frac{5}{8}-\frac{2}{8} \qquad \frac{4}{x}+\frac{6}{x} \qquad \frac{a}{12}-\frac{b}{12}$

4. Сравни:

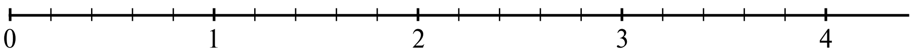
$\frac{5}{3}\square 1 \qquad 1\square\frac{4}{4} \qquad \frac{3}{8}\square\frac{8}{3}$

$\frac{2}{5}\square\frac{2}{17} \qquad 3\frac{1}{6}\square 3\frac{5}{6} \qquad 2\frac{3}{5}\square 1\frac{4}{5}$

5. Запиши число в виде дроби со знаменателем 8:

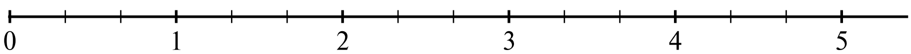
$1 = \boxed{}$ $\quad$ $2 = \boxed{}$ $\quad$ $4 = \boxed{}$ $\quad$ $9 = \boxed{}$

6. а) Отметь на числовом луче число $\frac{17}{5}$. Запиши его в виде смешанного числа.



б) Выдели целую часть из дроби: $\frac{23}{4} = \boxed{}$ $\quad$ $\frac{47}{15} = \boxed{}$

7. а) Отметь на числовом луче число $4\frac{2}{3}$. Запиши его в виде неправильной дроби.



б) Переведи в неправильную дробь числа: $5\frac{3}{4} =$ $\quad$ $12\frac{4}{5} =$

8. Выполни действия:

$3 + \frac{2}{9}$ $\quad$ $2\frac{3}{5} - 1$ $\quad$ $7\frac{1}{6} + 1\frac{5}{6}$ $\quad$ $6\frac{1}{7} - 2\frac{3}{7}$

$1 - \frac{4}{7}$ $\quad$ $4\frac{5}{11} + \frac{2}{11}$ $\quad$ $5 - 1\frac{3}{4}$ $\quad$ $1\frac{8}{10} + 3\frac{7}{10}$

9. Реши уравнения:

$x + 7\frac{5}{8} = 10\frac{6}{8}$ $\quad$ $12 - x = 6\frac{2}{3}$ $\quad$ $x - 2\frac{4}{9} = \frac{8}{9}$

10. Выполни действия:

$\left(4\frac{1}{5} - 2\frac{3}{5}\right) + \left(7 - 1\frac{4}{5}\right)$

11. Первое отделение концерта длилось $1\frac{1}{12}$ ч, а второе — на $\frac{5}{12}$ ч больше.

Сколько времени длился антракт, если продолжительность всего концерта была 3 ч?

12. Вырази:

а) $4\frac{2}{5}$ км в метрах; $\quad$ б) $1\frac{2}{3}$ ч в мин.

13. Составь выражения к задачам:

а) Летом засушили *a* кг ягод. Из них $\frac{3}{10}$ составлял шиповник. Сколько килограммов шиповника засушили?

б) Осенью Катя собрала в парке *b* листьев. Из них 12 листьев она засушила. Какую часть собранных листьев засушила Катя?

в) Для украшения елки купили *c* шаров, что составило 60 % всех купленных игрушек. Сколько всего игрушек купили для елки?

г) Весной на одной клумбе посадили *d* цветов, что составило $\frac{4}{7}$ цветов, посаженных на другой клумбе. Сколько цветов посадили на двух клумбах вместе?

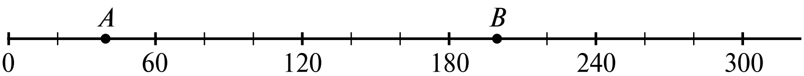
14. Экскурсионный теплоход проплыл за 3 дня 240 км. В первый день он проплыл $\frac{3}{8}$ всего пути, а во второй — $\frac{2}{5}$ всего пути. Сколько километров проплыл теплоход в третий день?

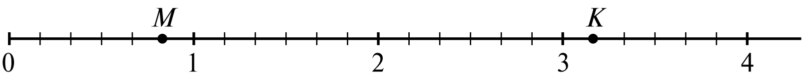
15. Число мальчиков в классе составляет $\frac{4}{9}$ всех учащихся. Сколько всего учеников в этом классе, если в нем 15 девочек?

16. Составь выражение и найди его значение при $b = 420$:

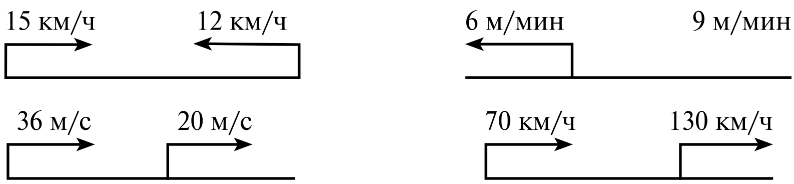
«У Алеши было b руб. В магазине он купил книгу, стоимость которой составила треть всех его денег. Сколько денег у него осталось?»

17. Определи цену деления шкалы, запиши координаты отмеченных точек и найди расстояние между ними.

а) 

б) 

18. Определи по рисункам скорость сближения или скорость удаления:



19. а) Пассажирский и товарный поезд едут по одной железной дороге. Скорость пассажирского поезда 90 км/ч, а товарного — 60 км/ч. Уменьшится или увеличится расстояние между ними через 2 часа и на сколько, если за это время встречи между ними не произойдет, а поезда едут: а) навстречу друг другу; б) в противоположных направлениях; в) пассажирский поезд догоняет товарный; г) товарный поезд движется за пассажирским?

20. Два лыжника идут по одной дороге навстречу друг другу. Скорость первого лыжника 18 км/ч, а второго — на 6 км/ч меньше. Сейчас между ними 90 км. Через сколько времени они встретятся?

21. Автомобиль и автобус едут по одному шоссе в противоположных направлениях. Скорость автомобиля равна 120 км/ч, а скорость автобуса составляет $\frac{3}{5}$ скорости автомобиля. На каком расстоянии друг от друга они будут через 2 часа, если сейчас между ними 16 км?

22. От двух причалов, расстояние между которыми равно 168 км, отплыли одновременно навстречу друг другу два катера. Скорость первого катера равна 24 км/ч, что составляет $\frac{3}{4}$ скорости второго катера. На каком расстоянии друг от друга катера будут через 2 ч после выхода?

23. Вырази:

а) в квадратных метрах: 3 га, 4 га 15 а, 8 соток, 32 а;

б) в арах: 5 га, 2 га 48 а, 7800 м^2, 36 м^2;

в) в гектарах: 7 км^2, 9000 а, 21 а, 5 м^2;

г) в гектарах и арах: 250 а, 14 000 м^2.

24. Выполни действия:

а) 7 м 46 см + 3 м 4 см;

б) 9 га 5 м^2 − 4 а 75 м^2;

в) 3 мин 40 с · 15;

г) 21 кг 40 г : 5.

25. Найди $\frac{14}{15}$ значения выражения:

$46\,924 + 712 \cdot (97 + 18\,108 : 36) - 80\,700 : 300 \cdot 135.$

Уроки 1—5

Деление и дроби. Часть, которую одно число составляет от другого. Сложение и вычитание дробей. Правильные и неправильные дроби. Задачи на части

Основные цели:

1) Сформировать представление о неправильной дроби, о черте дроби как знаке деления, умение записывать частное двух натуральных чисел с помощью дроби.

2) Сформировать умение складывать и вычитать дроби с одинаковыми знаменателями, решать задачи на нахождение части, которую одно число составляет от другого, систематизировать задачи на части.

3) Тренировать вычислительные навыки, анализ и решение текстовых задач.

На **уроках 1—10** у учащихся формируется представление о черте дроби как знаке деления, они учатся записывать в виде дроби частное двух натуральных чисел. На этой основе выводится алгоритм решения задач на нахождение части, которую одно число составляет от другого. Опорные таблицы для записи условия задач на части, введенные ранее, помогают им осознать взаимосвязь между задачами разного типа и систематизировать их.

При решении практических задач, в которых требуется сложить или вычесть части некоторой величины, возникает необходимость построения алгоритмов сложения и вычитания дробей с одинаковыми знаменателями. А необходимость записи в виде дроби частного, в котором делимое больше или равно делителю, приводит учащихся к построению понятия неправильной дроби. Это понятие иллюстрируется точками числового луча, моделируется с помощью геометрических фигур и используется для решения практических задач.

Параллельно с изучением дробей продолжается отработка вычислительных навыков, действий с многозначными числами, закрепление решения уравнений, текстовых задач и другого материала, изученного ранее. На уроках открытия нового знания эта работа проводится в основном на этапе повторения и в домашней работе, а в случаях, когда новый материал опирается на ранее изученные понятия и алгоритмы, они включаются в этапы актуализации знаний и первичного закрепления. На уроках рефлексии возможностей для проведения повторения значительно больше на всех этапах урока, так как, по усмотрению учителя, выделенный им для отработки материал может быть включен в самостоятельную работу на этапе актуализации знаний, а затем комментироваться, уточняться и закрепляться точно так же, как только что изученные способы действия.

Урок 1 посвящен выявлению взаимосвязи между чертой дроби и знаком деления. На этапе **актуализации знаний** надо повторить с учащимися понятие дроби, смысл ее числителя и знаменателя. Для подготовки учащихся к следующему уроку эту работу целесообразно совместить с повторением алгоритмов решения задач на дроби и, как обычно, с тренингом вычислительных навыков и мыслительных операций. Кроме того, если позволит время (этап актуализации знаний не должен превышать 5—7 минут), возможно также включение некоторых других вопросов на повторение и закрепление по выбору учителя. Приведем возможный вариант проведения этапа актуализации знаний на данном уроке.

— Придумайте дроби, знаменатель которых равен 5.

— Придумайте дроби, числитель которых равен 4.

— Придумайте дроби, в которых знаменатель больше числителя на 6.

— Назовите дроби в порядке убывания:

$\frac{5}{10}, \frac{7}{10}, \frac{3}{10}, \frac{9}{10}.$ $\left(\frac{9}{10}, \frac{7}{10}, \frac{5}{10}, \frac{3}{10}.\right)$

— Что означает знаменатель дроби $\frac{3}{10}$, числитель дроби $\frac{3}{10}$? (Целое разделили на 10 *равных* частей, взяли 3 такие части.)

— С какими арифметическими действиями связано нахождение части числа? (С делением — целое мы сначала делим на равные части; с *умножением* — берем одну или несколько полученных частей.)

— Всегда ли можно выполнить умножение на множестве натуральных чисел? Деление? (Умножение — всегда, а деление — нет. Например, нельзя разделить 15 на 4.)

Математический диктант.

— Решите задачи и запишите только полученные числа (без наименований):

• Площадь кухни 15 м^2, что составляет $\frac{3}{10}$ площади всей квартиры. Какова площадь квартиры?

• К весне надо застеклить 80 парниковых рам. Застеклили $\frac{3}{4}$ всех рам. Сколько рам застеклили?

• Автомобиль должен проехать до деревни Сосновка 120 км, а проехал треть пути и сломался. Сколько километров осталось проехать автомобилю?

(50, 60, 80.)

— Что общего в полученных числах? (Натуральные, двузначные, кратны 10.)

— Установите закономерность и продолжите ряд на три числа. (Например, разность между последовательными числами увеличивается на 10. В этом случае дальше идут: 110, 150, 200. Можно выбрать другой признак — удвоение разности между двумя последовательными числами. Тогда ряд продолжат числа: 120, 200, 360.)

В качестве индивидуального задания можно предложить задание из рабочей тетради **№ 1 (а),** ***стр.*** **3** или следующее задание:

— Решите задачу: «Ежик решил угостить бельчат яблоками. Он 2 одинаковых яблока разделил поровну на троих бельчат. Сколько яблок получил каждый бельчонок?»

При проверке решения задачи возникает проблемная ситуация. Очевидно, что каждый бельчонок получит сколько-то яблок. Натуральным числом это количество яблок выразить нельзя — 2 на 3 не делится. Значит, получится дробь.

Некоторые дети могут догадаться, что получится $\frac{2}{3}$. Учитель помогает каждому учащемуся выбрать и зафиксировать свою позицию.

Наличие разных позиций и отсутствие общего способа их обоснования приводят к необходимости осмысления ситуации. На этапе **постановки учебной задачи** уточняется тип решаемой задачи (***где*** возникло затруднение) и причина затруднения (***почему*** оно возникло).

— Задачу на какое арифметическое действие вы решали? (На действие деления: 2 яблока надо разделить на 3 равные части.)

— Почему вы здесь не смогли найти результат деления? (Нет подходящего натурального числа.)

— Как вы думаете, часто ли в жизни встречаются задачи, где результат деления не является натуральным числом? Приведите примеры.

— Значит, какую цель мы должны перед собой поставить? (Научиться находить значение частного натуральных чисел, когда частное не является натуральным числом.)

— Среди каких чисел вы бы предложили искать значение таких частных? (Среди дробей.)

— Тогда так и обозначим ***тему*** нашего урока: «Деление и дроби».

При открытия нового знания учащиеся вначале должны выбрать инструмент исследования — ***каким способом*** они будут искать ответ на поставленный вопрос. Надежным способом действий на всех уроках по дробям для них станут модели геометрических фигур и числовой луч. В данном случае, очевидно, удобнее воспользоваться геометрическими фигурами, например, кругами (шляпками грибов). Исследуя их, учащиеся приходят к выводу, что частное 2 : 3 выражается дробью $\frac{2}{3}$. Затем полученный вывод распространяется на общий случай и фиксируется с помощью правила и опорного конспекта.

Для открытия нового знания можно предложить выполнить в группах задание **№ 1 (б), *стр.* 3** из рабочей тетради (РТ) или можно использовать следующий подводящий диалог:

— Каким способом вы предлагаете узнать, чему будет равно частное?

Учащиеся предлагают свои варианты. Учитель обращает их внимание на вариант использования моделей фигур.

— Какой фигурой удобно обозначить яблоки? На что они похожи? (На круг.)

— Сколько кругов надо взять? (Два, так как было 2 яблока.)

— Как их делить на троих? (Сначала одно яблоко разделим на три равные части, а потом — второе.)

— Закрасьте разными цветами те части яблок, которые вы дадите каждому бельчонку, чтобы всем досталось поровну.

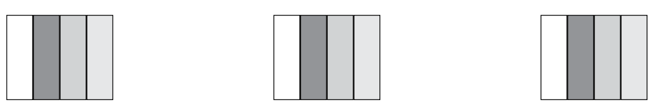
— Сколько получит каждый бельчонок? $\left(\frac{2}{3}\right.$ яблока.$\left.\right)$

— Допишите равенство — чему равно частное 2 и 3? $\left(2 : 3 = \frac{2}{3}\right.$ (яб.).$\left.\right)$

— Что вы замечаете — как связаны между собой компоненты деления и дроби? (Делимое равно числителю дроби, а делитель — знаменателю.)

— А с чем соотносится черта дроби? (Со знаком деления.)

— Посмотрите, сохранятся ли эти закономерности для случая, когда четверо медвежат делят поровну 3 шоколадки? (**№ 1, *стр.* 3.**)



($3 : 4 = \frac{3}{4}$ (ш.). Все закономерности сохраняются: делимое равно числителю дроби, делитель — знаменателю, а черта дроби соотносится со знаком деления.)

— Распространите эти закономерности на общий случай — чему равно частное чисел m и n? $\left(m : n = \frac{m}{n}.\right)$

— Переведите эту запись с математического языка на обычный.

Учащиеся предлагают свои варианты формулировки правила деления m одинаковых предметов на n равных частей, а затем сравнивают его с текстом учебника. В качестве опорного конспекта можно использовать полученное равенство $m : n = \frac{m}{n}$, а алгоритм нахождения частного фактически содержит один шаг, описанный в правиле, поэтому специально его можно не фиксировать.

Для отработки и усвоения построенного правила в учебнике предложены задания ***№* 2—6, *стр.* 3—4**, в рабочей тетради ***№* 2, 3, *стр.* 3**. Так, на этапе первичного закрепления можно выполнить с комментированием фронтально ***№* 2—4** (устно) или ***№* 2, 3, *стр.* 3 (РТ)**, задания из ***№* 5—6**, в парах — задания из ***№* 5—6**, а на этапе самостоятельной работы — задания из ***№* 5—6**. Дома по новой теме можно предложить учащимся сделать конспект и выучить опорный конспект, придумать по одному собственному примеру, аналогичному ***№* 5—6**.

В задачах на **повторение *№* 7—11, *стр.* 4** закрепляется понятие неравенства, решение задач на дроби, тренируются устные и письменные вычисления, готовится изучение задач на движение. Рекомендуемые для обязательного выполнения задания выделены в тексте закрашенными кружками: ***№* 7, 9**, а остальные задания включаются по выбору учителя на вариативной основе в соответствии с имеющимся временем и поставленными дидактическими целями.

Формы их проведения могут быть самыми разнообразными — групповыми, индивидуальными, фронтальными. Здесь важно соблюдать меру, не допускать режима перегрузки, поддерживать инициативность, интерес и стремление к поиску, фиксировать любой успех детей и не скупиться на похвалы там, где они это заслужили.

***№* 4, *стр.* 3.**

Учащиеся должны не только назвать предметы, которые можно и которые нельзя делить на равные части, но и придумать собственные примеры таких предметов.

***№* 5—6, *стр.* 4**

Перед выполнением данных заданий важно проговорить и четко зафиксировать способы их комментирования, например:

Частное: $\boxed{3} : \boxed{10}$

Делимое — $\boxed{3}$, пишем в числителе.

Делитель — $\boxed{10}$, пишем в знаменателе.

Ответ: дробь $\frac{\boxed{3}}{\boxed{10}}$.

Дробь: $\frac{\boxed{4}}{\boxed{21}}$.

Числитель: $\boxed{4}$

Знаменатель: $\boxed{21}$

Частное: $\boxed{4} : \boxed{21}$

В «окошках», обозначенных цветом, при проговаривании называются те числа (буквы), которые даны в каждом конкретном примере.

На уроке 2 выводится алгоритм решения задач на нахождение части, которую одно число составляет от другого. На этапе **актуализации знаний** с учащимися надо повторить правило записи частного двух чисел в виде дроби и решение изученных задач на части, соотнеся их с опорными таблицами.

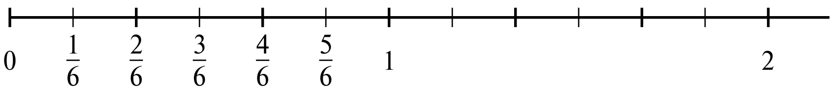
Внимание обращается на то, что дроби, выражающие одни и те же части величин, могут записываться поразному. Для обоснования их равенства можно воспользоваться моделями фигур или числовым лучом. На данном этапе можно использовать задание из рабочей тетради ***№* 1, *стр.* 4, *№* 2 (а) (1 и 2), *стр.* 4** или предложить следующие задания:

— Запишите частные в виде дробей, располагая их в порядке возрастания:

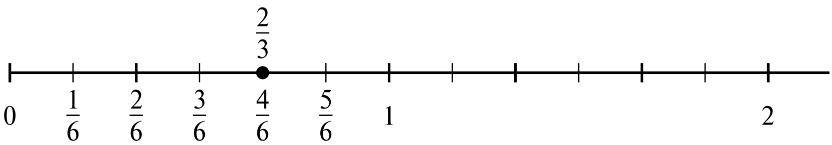
3 : 6 1 : 6 5 : 6 2 : 6 4 : 6 $\left(\frac{1}{6}, \frac{2}{6}, \frac{3}{6}, \frac{4}{6}, \frac{5}{6}.\right)$

— Что интересного вы заметили? (Числители дробей увеличиваются на 1, а знаменатели не изменяются.)

— Расположите данные дроби на числовом луче:



— С помощью числового луча найдите среди данных дробей дробь, равную $\frac{2}{3}$. $\left(\frac{4}{6}.\right)$



Данный рисунок следует сохранить на доске до этапа первичного закрепления.

— Сравните:

$\frac{2}{3}$ ч $\square$ 45 мин $\qquad$ $\frac{7}{10}$ мин $\square$ 35 с $\qquad$ $\frac{3}{4}$ сут. $\square$ 18 ч

При обсуждении решения на доске выставляются опорные таблицы:

$1 — a$ $\frac{m}{n} — ?$ $a : n \cdot m$	$1 — ?$ $\frac{m}{n} — b$ $b : m \cdot n$

— Решите задачу: «На соревнованиях по настольному теннису Андрей сыграл 6 партий. Из них $\frac{2}{3}$ партий он выиграл. Сколько партий выиграл Андрей на этих соревнованиях?» ($6 : 3 \cdot 2 = 4$ партии.)

На доске в первой таблице буквенные значения закрываются карточками с соответствующими числами.

— Составьте и решите задачи, обратные данной. («На соревнованиях по настольному теннису Андрей выиграл 4 партии, что составило $\frac{2}{3}$ всех сыгранных партий. Сколько всего партий сыграл Андрей?» Решение: $4 : 2 \cdot 3 = 6$ партий.)

В таблицах вместо букв подставляются соответствующие числа.

— Что еще может быть неизвестно в этой задаче? (Часть, которую составляют выигранные партии от всех сыгранных партий.)

— Составьте обратную задачу, где ищется часть, которую 4 партии составляют от 6 партий. («На соревнованиях по настольному теннису Андрей сыграл 6 партий. Из них 4 партии он выиграл. Какую часть сыгранных партий Андрей выиграл?»)

Таблицы на доске приобретают вид:

1 — 6 п. $\frac{2}{3}$ — ? п. $6 : 3 \cdot 2 = 4$ (п.)	1 — ? $\frac{2}{3}$ — 4 п. $4 : 2 \cdot 3 = 6$ (п.)	1 — 6 п. ? — 4 п. ?

Индивидуальное задание

— Последнюю задачу решите самостоятельно: «На соревнованиях по настольному теннису Андрей сыграл 6 партий. Из них 4 партии он выиграл. Какую часть сыгранных партий Андрей выиграл?» Или можно использовать задание из рабочей тетради **№ 2 (а) (3), *стр.* 4**.

При обсуждении решения последней задачи возникает проблемная ситуация, так как учащиеся не смогут соотнести дробь $\frac{2}{3}$ с числами 4 и 6. Учитель организует фиксацию ими полученных результатов.

При постановке учебной задачи проговаривается тип решаемой задачи (где возникло затруднение) и отсутствие способа ее решения (***причина*** затруднения):

— Какого типа задачу мы решали? (Задачу на части.)

— Уточните, что в ней требовалось найти. (Какую часть сыгранных партий Андрей выиграл.)

— Значит, какого правила нам недостает? (Правила нахождения части, которую одно число составляет от другого.)

— В нашем случае часть от какого числа мы ищем? (Часть, которую 4 партии составляют от 6 партий.)

— Поставьте перед собой ***цель***. (Нам надо найти правило нахождения части, которую одно число составляет от другого.)

— Как сформулируем ***тему***? (Задачи на нахождение части, которую одно число составляет от другого.)

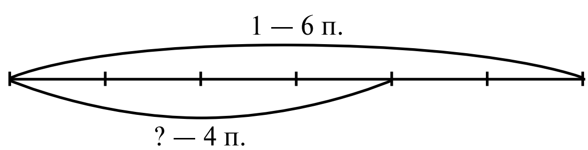
При организации открытия нового знания выбирается способ решения поставленной задачи, а затем с его помощью выводится правило, которое записывается в виде буквенного выражения. На данном этапе можно использовать **№ 2 (б), *стр.* 4 (РТ)**, организуя работу в группах или следующий подводящий диалог:

— Чем вы предлагаете воспользоваться для вывода правила? (Отрезком, фигурами.)

— Нарисуйте отрезок. Что он будет обозначать? (Число всех партий.)

— Сколько их? (6.) Значит, сколько клеточек удобно взять? (6.)

— Сделайте рисунок и отметьте на нем условие и вопрос задачи.



— Какую часть составляет 1 партия (то есть одна клеточка)? $\left(\frac{1}{6}\right.$ часть.$\left.\right)$

— Тогда какой дробью выразится часть, которую составляют 4 партии? $\left(\frac{4}{6}.\right)$

Далее учащиеся составляют опорную таблицу с буквами для решения задач данного типа и записывают соответствующее выражение. Эту таблицу можно использовать в качестве опорного конспекта:

$1 — a$

$? — b$

$b : a$

— Какое действие означает черта дроби? (Действие деления.)

— Значит, каким действием мы найдем дробь, которую число 4 составляет от числа 6? (Действием деления.) Сделайте запись. $\left(4 : 6 = \frac{4}{6}.\right)$

— А как же раньше получалось, что число выигранных партий составляет $\frac{2}{3}$, а теперь получилось $\frac{4}{6}$? (Эти дроби равны.)

— Да, действительно, одна и та же часть может выражаться разными дробями. Это зависит от того, на сколько долей разделено целое. Но мы видели по лучу, что дроби $\frac{2}{3}$ и $\frac{4}{6}$ равные. Поэтому ответ $\frac{4}{6}$ верный.

— Сформулируйте правило решения задач на нахождение части, которую одно число составляет от другого.

Учащиеся предлагают свои варианты формулировки правила, а затем они уточняются по тексту учебника: ***чтобы найти часть, которую первое число составляет от второго, можно первое число разделить на второе***. Таким образом, поставленная задача решена.

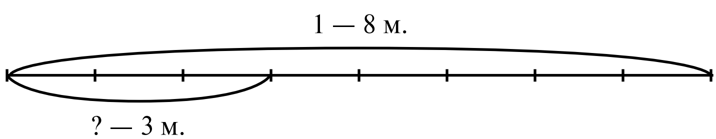
Для закрепления и отработки выведенного правила в учебнике предложены задания ***№* 1—5, *стр.* 5—6**, а в рабочей тетради ***№* 3, *стр.* 4**. На этапе первичного закрепления можно выполнить фронтально ***№* 2, 3 (б), *стр.* 4, *№* 4 (г), *стр.* 6**, ***№* 3, *стр.* 4 (РТ)**, в парах — ***№* 4 (а, б), *стр.* 6**. В более подготовленных классах, если позволит время, можно включить на данном этапе ***№* 5, *стр.* 6**, который готовит детей к изучению неправильных дробей. На этапе **самостоятельной работы с самопроверкой в классе** можно использовать ***№* 3 (а), *стр.* 5, *№* 4 (в), *стр.* 6**.

В задачах на **повторение** данного урока закрепляется широкий спектр вопросов, изученных ранее: задачи на части, сравнение дробей, соответствие между чертой дроби и знаком деления, решение уравнений, поиск закономерностей, составление буквенных выражений по тексту задач, отработка вычислительных навыков с многозначными числами. Они включаются в урок в домашнюю работу по выбору учителя с учетом данных в учебнике рекомендаций. При этом выполнение всех заданий, как обычно, не является обязательным. Смысл их включения в учебник в данном объеме многократно пояснялся выше.

***№* 2, *стр.* 5.**

$7 : 45 = \frac{7}{45}$ (часть)

***№* 3 (а), *стр.* 5.**



I способ:

1 м. — $\frac{1}{8}$ от 8 м., 3 м. — $\frac{3}{8}$ от 8 м.

II способ:

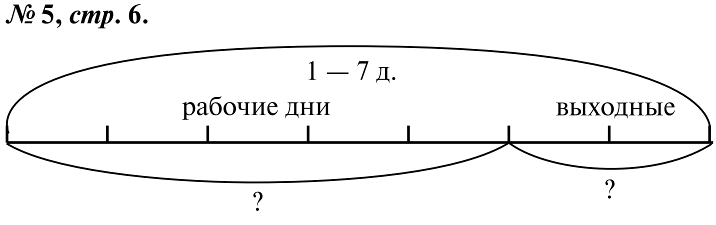
$3 : 8 = \frac{3}{8}$

Ответ: 3 машины составляют $\frac{3}{8}$ части от 8 машин.

***№* 4, *стр.* 6.**

а) $4 : 5 = \frac{4}{5}$; б) $6 : 10 = \frac{6}{10}$; в) $7 : 25 = \frac{7}{25}$; г) $18 : 100 = \frac{18}{100} = 18\,\%$.

***№* 5, *стр.* 6.**



1) $5 : 7 = \frac{5}{7}$ — составляют рабочие дни;

2) 7 − 5 = 2 (д.) — выходных дней в неделе.

3) $2 : 7 = \frac{2}{7}$.

Ответ: рабочие дни составляют $\frac{5}{7}$ недели, а выходные — $\frac{2}{7}$.

№ 9, стр. 6.

Учащиеся перечерчивают таблицу в тетрадь. В каждой строке по данным одной или двух клеток учащиеся должны воспроизвести соответствующие значения в остальных клетках.

Частное	Делимое	Делитель	Дробь	Числитель	Знаменатель
5 : 8	5	8	$\frac{5}{8}$	5	8
7 : 9	7	9	$\frac{7}{9}$	7	9
3 : 14	3	14	$\frac{3}{14}$	3	14
6 : 11	6	11	$\frac{6}{11}$	6	11

Урок 3 проводится по структуре урока рефлексии. На данном уроке учащиеся анализируют свои знания и при необходимости их корректируют. Для этой работы можно предложить задания из рабочей тетради: ***№ 1, стр. 5, № 2, стр. 5—6***. Предлагаем решение некоторых заданий, которые входят в этот урок.

№ 3, стр. 8.

а) 3 мм = $\frac{3}{100}$дм;

б) 57 м = $\frac{57}{1000}$км;

в) 6 кг = $\frac{6}{100}$ ц;

г) 9 ч = $\frac{9}{24}$ сут.;

д) 2 дня = $\frac{2}{7}$ нед.;

е) $\frac{11}{25}$ часть.

№ 7, стр. 8.

При выполнении данного задания, как и всех остальных заданий 4 класса, работа над сокращением дробей не предполагается, так как это выходит за рамки данной программы. *Ответ:* $\frac{8}{24}$ часть суток человек спит, а $\frac{16}{24}$ — бодрствует.

На **уроке 4** учащиеся знакомятся со сложением дробей с одинаковыми знаменателями. На этапе актуализации знаний с ними надо повторить понятие дроби, смысл ее числителя и знаменателя, смысл действия сложения, потренировать в решении задач на дроби. Проблемную ситуацию можно связать с решением текстовой задачи, в которой требуется найти сумму двух дробей. Организовать работу на этапе актуализации знаний можно, используя первую часть заданий ***№ 1 (а), стр. 7 (РТ)***. Это задание учащиеся могут выполнять самостоятельно, в парах, группах с последующим отчетом или используя фронтальную работу.

— Вычислите и запишите только ответы:

- Найдите $\frac{5}{16}$ от 64.
- Найдите 3 % от 800.

• Какую часть число 5 составляет от 6?

• Найдите число, $\frac{2}{7}$ которого составляют 8. $\left(20, 24, \frac{5}{6}, 28.\right)$

— Какое число «лишнее»? $\left(\frac{5}{6}\right.$ — дробь, а остальные числа — натуральные.$\left.\right)$

— Для чего служат натуральные числа, а для чего — дроби? (Натуральные числа служат для счета предметов, а дроби — для выражения их частей.)

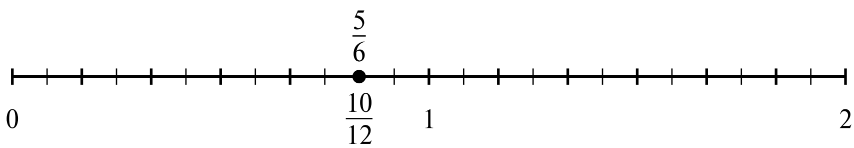
— Что показывает числитель дроби $\frac{5}{6}$, знаменатель этой дроби?

— Составьте и решите задачи, обратные данной.

При решении первой задачи на доске выставляется таблица, в которой число 10 закрыто знаком вопроса. По ходу обсуждения обратных задач знак вопроса перемещается на числа 12, $\frac{5}{6}$.

1 — 12 кг $\frac{5}{6}$ — ? кг	1 — ? кг $\frac{5}{6}$ — 10 кг	1 — 12 кг ? — 10 кг
$12 : 6 \cdot 5 = 10$ (кг)	$10 : 5 \cdot 6 = 12$ (кг)	$10 : 12 = \frac{10}{12}$

— Пользуясь числовым лучом, докажите, что дроби $\frac{5}{6}$ и $\frac{10}{12}$ равны.



Из ряда чисел, полученного в математическом диктанте, убирается дробь $\frac{5}{6}$ и рассматривается ряд оставшихся чисел: 20, 24, 28.

— Что интересного в полученном ряде? Установите закономерность и продолжите его на три числа. (20, 24, 28, 32, 36, 40.)

— Найдите сумму всех чисел ряда удобным способом. ($(20 + 40) \cdot 3 = 180$.)

При обсуждении решения примера повторяется смысл сложения как объединения совокупностей предметов в одно целое.

В качестве пробного действия можно предложить вторую часть задания ***№ 1 (а), стр. 7 (РТ)*** или следующую задачу:

— Решите задачу: «Винни-Пух пошел в гости к ослику Иа-Иа. В первый час он прошел $\frac{3}{8}$ всего пути, а во второй — $\frac{2}{8}$ всего пути. Какую часть пути до Иа-Иа прошел Винни-Пух за два часа вместе?»

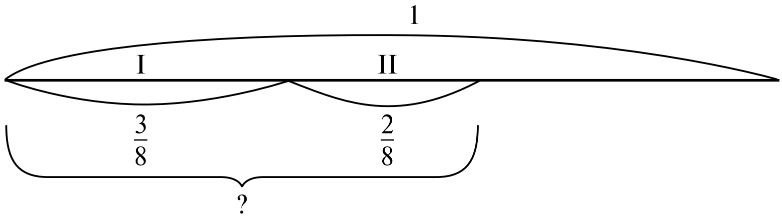
При решении данной задачи некоторые учащиеся сориентируются на изученные алгоритмы решения задач на части и составят подобные выражения, типа $8 : 2 \cdot 3$. Другие после проведенной подготовительной работы сообразят, что здесь речь идет о сумме дробей $\frac{3}{8} + \frac{2}{8}$, но значения сумм получат разные: $\frac{5}{8}$ и $\frac{5}{16}$.

Учитель предлагает учащимся высказать имеющиеся позиции и помогает каждому из них определиться с выбранным вариантом.

При постановке учебной задачи выясняется, ***где*** и ***почему*** возникло затруднение.

— Что нам надо было найти в задаче? (Часть пути, которую Винни Пух пройдет за первый и за второй час вместе.)

Если среди вариантов решения, предложенных детьми, было использование алгоритмов решения задач на части, то надо уточнить с ними, почему в данном случае эти алгоритмы не подходят. Условие задачи можно проиллюстрировать с помощью схемы:



— С помощью какого действия мы можем объединить части? (С помощью действия сложения.)

— А почему же получились разные ответы? (Нет алгоритма сложения дробей.)

— Что особенного в наших дробях? (У них одинаковые знаменатели.)

— Значит, какую ***цель*** мы должны перед собой поставить? (Построить алгоритм сложения дробей с одинаковыми знаменателями.)

— Предложите варианты формулировки ***темы*** урока. (Сложение дробей с одинаковыми знаменателями.)

При организации открытия нового знания вначале выбирается способ действий и строится алгоритм сложения дробей с одинаковыми знаменателями, который фиксируется знаково. Работу на данном уроке удобно организовать в группах.

— Каким способом вы предлагаете найти значение этой суммы? (С помощью отрезка, геометрических фигур.)

Учитель раздает в группы на листках по одной схеме к задаче и различные фигуры (по числу детей в группе), разделенные на 8 равных частей.

— Пользуясь схемой и моделями фигур, найдите сумму дробей $\frac{3}{8}$ и $\frac{2}{8}$, сделайте вывод и запишите его в буквенном виде. (Задание, аналогичное **№ 1, *стр.* 10 (У) или № 1 (б), *стр.* 7 (РТ)**.)

Учащиеся в группах сначала все вместе обсуждают схему к задаче и делают вывод о том, что $\frac{3}{8} + \frac{2}{8} = \frac{5}{8}$. Затем каждый из них иллюстрирует полученный вывод на своей модели и предлагает вариант его записи в буквенном виде. Один из вариантов, который группа выберет, записывается фломастером на листке и выставляется на доске.

Обычно дети записывают варианты обобщенных равенств, используя различные буквы, двумя способами, по сути, близкими друг другу:

$$\frac{k}{d} + \frac{s}{d} = \frac{x}{d}, \qquad \frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}.$$

Преимущество второго равенства в том, что оно указывает способ нахождения суммы дробей с одинаковыми знаменателями: знаменатель оставить таким же, а в числителе записать сумму числителей слагаемых. Из всех различных букв для числителей удобно выбрать буквы a и b, идущие в начале алфавита, а для знаменателя — букву n из общего вида записи дробей. Таким образом, получаем вывод, который фиксируется с помощью алгоритма и опорного конспекта:

Алгоритм сложения дробей с одинаковыми знаменателями

Сложить числители дроби и записать в числитель суммы

↓

В знаменатель суммы записать их общий знаменатель

Опорный конспект

$$\boxed{\frac{a}{n} + \frac{b}{n} = \frac{a+b}{n}}$$

После этого учитель предлагает детям сформулировать полученный вывод в виде правила. В завершение их варианты правил сложения дробей и полученное буквенное равенство сопоставляются с текстом учебника: ***чтобы сложить дроби с одинаковыми знаменателями, можно сложить их числители, а знаменатель оставить тот же.*** Таким образом, проблема урока разрешена.

На следующих этапах урока организуется усвоение учащимися данного алгоритма, самоконтроль усвоения и включение его в систему знаний. Для этого в учебнике даны задания ***№ 2—7, стр.* 10—11**, в рабочей тетради ***№ 3, стр.* 7**. На этапе **первичного закрепления** можно предложить учащимся выполнить с комментированием фронтально ***№ 2, 3, стр.* 10**, в парах — ***№ 7 (а, б), стр.* 11** или ***№ 2 (б, г), стр.* 7 (РТ)**, а для **самостоятельной работы с самопроверкой в классе — *№ 7 (в), стр.* 11** или ***№ 2 (а, в), стр.* 7 (РТ)**. Если позволит время, полезно обсудить с учащимися задание ***№ 5, стр.* 10**, где их внимание обращается на сходство между сложением дробей с одинаковыми знаменателями и действиями с именованными числами. На этапе повторения можно предложить детям решить задачи ***№ 8, стр.* 11 (У) или *№ 3, стр.* 7 (РТ)**.

***№ 3, стр.* 10.**

В примерах первой строки складываются дроби со знаменателями 100, а во второй строке — сотые доли величин с теми же числовыми значениями, которые похожи на именованные натуральные числа. Таким образом, если рассматривать долю как мерку, то сложение дробей с одинаковыми знаменателями сводится фактически к сложению именованных чисел, записанных в их числителях.

***№ 4, стр.* 10.**

а) $\frac{3}{10}+\frac{4}{10}=\frac{7}{10}$ (кг),

$1000 : 10 \cdot 7 = 700$ (г);

б) $\frac{6}{17}+\frac{5}{17}=\frac{11}{17}$ (ог.),

$\frac{6}{17}>\frac{5}{17}$.

***№ 5, стр.* 10.**

При выполнении данного задания учащиеся должны распространить определение умножения натуральных чисел на случай, когда первый множитель является дробью. Таким образом, они получают:

а) $\frac{2}{20}\cdot 4=\frac{2}{20}+\frac{2}{20}+\frac{2}{20}+\frac{2}{20}=\frac{8}{20}$

б) $\frac{6}{25}\cdot 3=\frac{6}{25}+\frac{6}{25}+\frac{6}{25}=\frac{18}{25}$

в) $\frac{2}{100}\cdot 6=\frac{2}{100}+\frac{2}{100}+\frac{2}{100}+\frac{2}{100}+\frac{2}{100}+\frac{2}{100}=\frac{12}{100}$

г) $\frac{3}{1000}\cdot 5=\frac{3}{1000}+\frac{3}{1000}+\frac{3}{1000}+\frac{3}{1000}+\frac{3}{1000}=\frac{15}{1000}$

Анализируя полученные результаты, учащиеся могут заметить, что $\frac{a}{n}\cdot k=\frac{a\cdot k}{n}$, поэтому произведения с помощью данного правила можно вычислить короче, например:

$\frac{2}{100}\cdot 5=\frac{2\cdot 5}{100}=\frac{10}{100}$ $\qquad$ $\frac{3}{1000}\cdot 6=\frac{3\cdot 6}{100}=\frac{18}{1000}$

***№ 6, стр.* 11.**

При выполнении данного задания повторяется правило сложения чисел с помощью числового луча, которое распространяется на сложение дробей. Вначале учащиеся выполняют сложение по числовому лучу, а затем — с помощью выведенного правила и убеждаются, что результаты сложения одинаковые. Отсюда делается вывод, что сложение дробей по числовому лучу можно выполнять по тому же правилу, что и сложение натуральных чисел: ***отметить первое слагаемое на числовом луче и переместиться вправо на столько долей, сколько показывает второе слагаемое***.

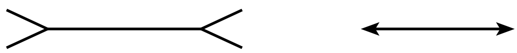
***№* 7, *стр.* 11.**

а) $\frac{7}{12}+\frac{2}{12}=\frac{7+2}{12}=\frac{9}{12}$; в) $\frac{8}{39}+\frac{26}{39}=\frac{8+26}{39}=\frac{34}{39}$;

б) $\frac{5}{24}+\frac{17}{24}=\frac{5+17}{24}=\frac{9}{24}$; г) $\frac{43}{75}+\frac{19}{75}=\frac{43+19}{75}=\frac{62}{75}$.

На **уроке 5** аналогичным образом вводится вычитание дробей с одинаковыми знаменателями. В этап **актуализации знаний**, помимо повторения понятия дроби, смысла действия вычитания и его взаимосвязи со сложением, алгоритма сложения дробей с одинаковыми знаменателями, целесообразно предложить задание, в котором визуальное впечатление не совпадает с реальным положением дел, например:

— Определите, длина какого отрезка больше:



Чтобы подчеркнуть взаимосвязь между действиями сложения и вычитания, для создания проблемной ситуации можно предложить индивидуальное задание ***№* 2 (а), *стр.* 8** из рабочей тетради, либо задание, в котором требуется составить и решить обратную задачу для задачи на сложение дробей, либо решить уравнение на нахождение неизвестного слагаемого, например:

$$x+\frac{1}{5}=\frac{3}{5}.$$

Большинство учащихся должны справиться с решением этого уравнения, догадавшись, что алгоритм вычитания дробей должен быть аналогичен алгоритму сложения. Но могут появиться и ответы $\frac{4}{5}$, связанные либо с неверным выбором знака, либо с непосредственным переносом алгоритма сложения дробей на случай вычитания. Если такие ответы появятся, то при постановке учебной задачи можно подвести их к постановке цели урока следующим образом:

— Какое задание выполняли? (Решали уравнение с неизвестным слагаемым.)

— Как найти неизвестное слагаемое? (Надо из суммы вычесть известное слагаемое.)

— С этим все согласны? Те, кто выбрал действие сложение, — разобрались в своей ошибке? Молодцы! Чему же равен x? $\left(\frac{3}{5}-\frac{1}{5}.\right)$

— Какие получились варианты значения этой разности?

Если появятся разные варианты, то постановка ***цели*** очевидна: имеются разные позиции относительно того, как выполняется вычитание, поэтому, чтобы узнать, кто прав, надо построить алгоритм вычитания дробей с одинаковыми знаменателями. Если же все учащиеся выполнят задание верно, то можно их спросить:

— Каким правилом воспользовались? Разве мы его вывели? (Нет.)

— Конечно, вы ведь видели сегодня, как вам показалось, одно, а на самом деле было совсем другое. Поэтому какую цель мы перед собой должны поставить? (Построить правило вычитания дробей с одинаковыми знаменателями.)

— Как назовем ***тему*** нашего урока? («Вычитание дробей с одинаковыми знаменателями».)

Остальные этапы урока 5 можно провести так же, как и на уроке 4.

Аналогичны и предложенные в учебнике задания по новой теме ***№* 1—8, *стр.* 12—13, *№* 3, 4, *стр.* 8 (РТ)**.

***№* 3, *стр.* 12**

а) $\frac{28}{42}-\frac{15}{42}=\frac{13}{42}$; б) $\frac{60}{81}-\frac{34}{81}=\frac{26}{81}$; в) $\frac{73}{98}-\frac{56}{98}=\frac{17}{98}$.

***№ 6, стр.* 13.**

а) $\frac{7}{9} - \frac{5}{9} = \frac{2}{9}$ (б.)

Ответ: осталось $\frac{2}{9}$ бочонка меда.

б) $\frac{11}{12} - \frac{4}{12} - \frac{3}{12} = \frac{4}{12}$ (п.)

Ответ: турист прошел за третий день $\frac{4}{12}$ пути.

***№ 8, стр.* 13.**

$x = \frac{8}{36}$, $y = \frac{43}{49}$, $k = \frac{9}{21}$, $t = \frac{9}{56}$.

Урок 6 проводится по структуре урока рефлексии. На данном уроке учащиеся анализируют свои знания и при необходимости их корректируют, это можно сделать, используя задания ***№* 1, 2, *стр.* 9** из рабочей тетради. Предлагаем решение некоторых заданий, которые входят в этот урок.

***№ 1, стр.* 14.**

а) $\frac{4}{7} + \frac{2}{7} = \frac{6}{7}$; в) $\frac{35}{54} - \frac{29}{54} = \frac{6}{54}$; д) $\frac{x}{n} + \frac{y}{n} = \frac{x+y}{n}$;

б) $\frac{9}{14} - \frac{6}{14} = \frac{3}{14}$; г) $\frac{18}{75} + \frac{46}{75} = \frac{64}{75}$; е) $\frac{b}{k} - \frac{c}{k} = \frac{b-c}{k}$.

***№ 7, стр.* 15.**

+	$\frac{5}{36}$	$\frac{8}{36}$	$\frac{19}{39}$
$\frac{2}{36}$	$\frac{7}{36}$	$\frac{10}{36}$	$\frac{21}{36}$
$\frac{6}{36}$	$\frac{11}{36}$	$\frac{14}{36}$	$\frac{25}{36}$
$\frac{15}{36}$	$\frac{20}{36}$	$\frac{23}{36}$	$\frac{34}{36}$

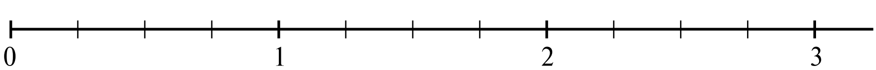
+	$\frac{2}{19}$	$\frac{5}{19}$	$\frac{7}{19}$
$\frac{3}{19}$	$\frac{5}{19}$	$\frac{8}{19}$	$\frac{10}{19}$
$\frac{7}{19}$	$\frac{9}{19}$	$\frac{12}{19}$	$\frac{14}{19}$
$\frac{11}{19}$	$\frac{13}{19}$	$\frac{16}{19}$	$\frac{18}{19}$

+	$\frac{7}{28}$	$\frac{14}{28}$	$\frac{3}{28}$
$\frac{6}{28}$	$\frac{13}{28}$	$\frac{20}{28}$	$\frac{9}{28}$
$\frac{8}{28}$	$\frac{15}{28}$	$\frac{22}{28}$	$\frac{11}{28}$
$\frac{13}{28}$	$\frac{20}{28}$	$\frac{27}{28}$	$\frac{16}{28}$

На **уроке 7** вводится понятие неправильной дроби. На этапе **актуализации знаний** этого урока надо уточнить с учащимися взаимосвязь между чертой дроби и знаком деления, изученные правила сравнения, сложения и вычитания дробей, а затем выполнить ***№* 1, *стр.*16.**

Для создания проблемной ситуации можно предложить им индивидуальное задание на нахождение частного двух чисел, значение которого выражается неправильной дробью, например:

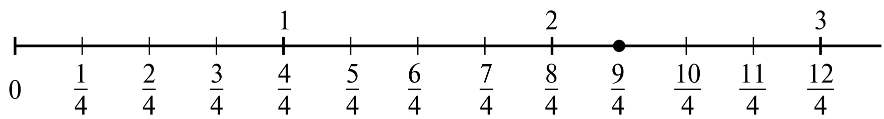
— Решите задачу и отметьте полученное число на числовом луче: «Четверо охотников сварили 9 одинаковых картофелин и разделили их поровну. Сколько картофелин досталось каждому?»



При решении этой задачи мнения детей разделятся. Часть из них составят выражение 9 : 4 и получат дробь $\frac{9}{4}$. Другие составят такое же выражение, но, ориентируясь на смысл дроби, не запишут ответ. Третьи, чтобы получить понятную для них дробь $\frac{4}{9}$, составят выражение 4 : 9. Проблемы возникнут и с расположением полученного числа на числовом луче. Учитель помогает детям зафиксировать свои позиции.

При постановке учебной задачи устанавливается причина затруднения: делимое больше делителя, поэтому числитель дроби оказался больше знаменателя. Учитель сообщает, что дроби, в которых числитель больше или равен знаменателю, называют ***неправильными*** дробями — в противоположность обычным, ***правильным*** дробям. Ставится цель: выявить свойства неправильных дробей, их место на числовом луче, научиться их сравнивать, складывать и вычитать. Соответственно, ***тема*** урока: «Правильные и неправильные дроби».

При открытии нового знания работу можно развернуть вокруг обозначения дробями точек числового луча, который встретился детям при решении последней задачи. Такое же построение выполняется на доске. Продолжая закономерность в расположении дробей первого единичного отрезка, учащиеся должны получить следующий чертеж (**№ 4, *стр.* 17):**



Пользуясь этим рисунком, учитель подводит учащихся к выводу: ***правильные дроби меньше единицы, а неправильные — больше или равны единице***. Полученный вывод сопоставляется с текстом учебника и фиксируется в виде опорного конспекта, например, так:

$\frac{м}{б} < 1$	$\frac{р}{р} = 1$	$\frac{б}{м} > 1$

В завершение надо обратить внимание детей на то, что полученный ряд дробей напоминает ряд натуральных чисел, только здесь числа выражают не количество целых единиц, а количество их четвертых долей. Поэтому *введенные правила сравнения, сложения и вычитания дробей распространяются на неправильные дроби*.

Таким образом, поставленная задача решена. Для отработки понятия неправильной дроби в учебнике даны **№ 3—5, *стр.* 17, № 2, *стр.* 10 (РТ)**. Например, на этапе **первичного закрепления** можно предложить с комментированием фронтально **№ 3, 5**, в парах — **№ 9 (в, г)**, для **самостоятельной работы** — **№ 9 (а, б)** или **№ 2, *стр.* 10 (РТ)**. В задачах на **повторение № 6—8, *стр.* 17 (У), № 3,4 , *стр.* 10 (РТ)** данного урока закрепляются действия с дробями и многозначными числами, задачи на дроби.

№ 3, *стр.* 17.

а) $\frac{4}{6}$; б) $\frac{6}{6}$; в) $\frac{8}{6}$; г) $\frac{12}{6}$; д) $\frac{15}{6}$; е) $\frac{18}{6}$.

На уроке 8 продолжается работа с неправильными дробями, но в новом аспекте — дети учатся соотносить неправильные дроби с частями величины. Само понятие неправильной дроби осознать значительно легче, чем научиться соотносить эти дроби с реальными величинами. Представить себе, что часть может быть больше целого или хотя бы даже равна целому, психологически очень трудно. А ведь, собственно, это и выражают неправильные дроби. Когда мы говорим, что новая цена товара составляет 120 % его старой цены, то имеем в виду, что новая цена больше старой. Но именно старую цену мы принимали за целое (1, или 100 %).

Следовательно, новая цена составляет часть старой цены, выраженную дробью $\frac{120}{100}$, поэтому она больше целого.

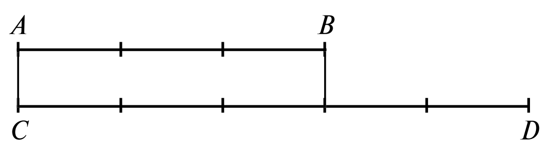
Непонимание этого является причиной систематических ошибок детей при решении задач на дроби в старших классах. Суть их в том, что при нахождении, например, 120 % от какойлибо величины многие учащиеся используют не правило нахождения части (процента) числа, а, наоборот, ищут целое по его части на том основании, что новая цена больше старой, и игнорируя тот факт, что именно старая цена и принималась за 100 %. Работа на данном уроке поможет детям расширить свои представления о частях величин и избежать указанных ошибок.

На этапе **актуализации знаний** урока 8 следует повторить с учащимися задачи на нахождение части числа (для случая правильных дробей), понятие неправильной дроби, ее смысл и характеристическое свойство, представление единицы разными способами в виде дроби $\frac{n}{n}$, сравнение, сложение и вычитание неправильных дробей, а затем предложить индивидуальное задание, мотивирующее уточнение понятия части величины, например, такое:

«$AB = 3$ см, $CD = 5$ см. а) Начертите отрезки AB и CD. б) Определите, какую часть отрезок CD составляет от отрезка AB».

Понятно, что при решении данной задачи часть детей составят выражение $3 : 5$ и получат ответ $\frac{5}{3}$, а другая часть — выражение $5 : 3$ и ответ $\frac{5}{3}$. При постановке учебной задачи они устанавливают, что затруднение возникло при решении задачи на на хождение части, которую одна величина составляет от другой, так как целое — отрезок AB — оказалось меньше его части CD. Учитель сообщает, что в случае, когда часть больше или равна целому, ее называют ***неправильной***. В результате обсуждения учащиеся ставят ***цель*** — научиться находить неправильные части величины — и формулируют ***тему***: «Неправильные части величин» (либо, как в учебнике, «Правильные и неправильные части величин»).

Для открытия нового знания вначале учащиеся придумывают способ действий: соотнести отрезки между собой, разделив их на доли по сантиметру:



Подводящий диалог:

— На сколько долей разбито наше целое — отрезок AB? (На три доли.)

— Сколько третьих долей содержит отрезок CD? *(Пять долей.)*

— Какой дробью следует записать пять третьих долей? Докажите.

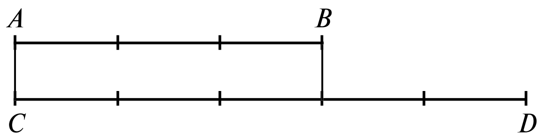
($\frac{5}{3}$ — знаменатель 3 показывает, что целое разбито на три равные части, а числитель 5 — что взяли 5 таких частей.)

— Каким действием мы могли бы найти эту дробь без чертежа, исходя из условия задачи? $\left(\text{Действием деления: } 5 : 3 = \frac{5}{3}.\right)$

Затем учитель предлагает детям найти по рисунку, какую часть отрезок AB составляет от отрезка CD. $\left(\frac{3}{5}.\right)$ Как ее найти? $\left(3 : 5 = \frac{3}{5}.\right)$

— Чем же отличается решение задач на нахождение неправильной части величины от задач на нахождение ее правильной части? (Если часть неправильная, то дробь тоже получается неправильная, а если часть правильная — то и дробь правильная.)

Полученный вывод соотносится с текстом учебника урока 8. Из него же учащиеся узнают принятый способ записи полученных соотношений: $AB = \frac{3}{5}CD$, $CD = \frac{5}{3}AB$. Этот вывод можно зафиксировать с помощью следующего опорного конспекта:



$$AB = \frac{3}{5}CD$$
$$CD = \frac{5}{3}AB$$

В завершение целесообразно обратить внимание детей на то, что раньше при определении части, которую одно число составляет от другого, достаточно было меньшее число разделить на большее. Теперь же при решении этой задачи следует очень внимательно следить за тем, какая величина принята за целое (то есть за единицу, мерку, 100 %), и делить ***на*** эту величину независимо от того, больше она или меньше другой.

Для закрепления и отработки соотношения между правильными и неправильными частями величин в учебнике приведен **№ 2, *стр.* 18 , № 2, 3, *стр.* 11 (РТ)**. На этапе **первичного закрепления** с комментированием фронтально можно выполнить **№ 2 (а) (У), № 2, 3, *стр.* 11 (РТ)**, в парах — **№ 2 (б)**. В **домашней работе** по новой теме, кроме конспекта и опорного конспекта, можно предложить учащимся самостоятельно составить и решить свою задачу, аналогичную **№ 1—2**.

В заданиях на повторение **№ 3—10, *стр.* 19 (У), № 4, 5, *стр.* 11 (РТ)** данного урока закрепляется понятие неправильной дроби, решение уравнений и задач на части, действия с дробями и многозначными числами и др. Особое внимание в плане подготовки к следующему уроку следует уделить задачам на части. Задание **№ 11*** выполняется дополнительно по желанию.

№ 1, *стр.* 18.

$EM = \frac{5}{7}KD,\ KD = \frac{7}{5}EM.$

№ 2, *стр.* 18.

а) $MN = \frac{4}{6}KT,\ KT = \frac{6}{4}MN.$

б) $AB = \frac{4}{6}CD,\ CD = \frac{6}{4}AB.$

$AB = \frac{4}{9}EF,\ EF = \frac{9}{4}AB.$

$CD = \frac{6}{9}EF,\ EF = \frac{9}{6}CD.$

Урок 9 посвящен систематизации задач на части. Представление о взаимосвязи между ними, их взаимной обратности у учащихся уже сформировалось в результате работы с опорными таблицами. На данном уроке ставятся следующие цели:

1) способы решения всех изученных типов задач на части распространяются на случай неправильных частей величин;

2) эти способы повторяются и закрепляются;

3) учащиеся убеждаются в том, что рассмотренные задачи на части составляют все возможные типы этих задач, полный перебор вариантов.

На этапе **актуализации знаний** учащиеся повторяют решение задач на части в их взаимной связи (взаимно обратные задачи), а также понятия неправильной дроби и неправильной части величины. Решение задач на части подкрепляется опорной таблицей с перемещающимся знаком вопроса (с числовыми и буквенными данными), например:

1 — 25 кг $\frac{2}{5}$ — 10 кг	1 — a $\frac{m}{n}$ — b

(При решении задач знаком вопроса закрывается искомое число.)

Также на данном этапе можно использовать задание **№ 1, *стр.* 12** из рабочей тетради.

Для создания проблемной ситуации можно предложить учащимся ***индивидуальное задание*** на части с неправильной дробью, например **№ 2 (а), *стр.* 12 (РТ)** или:

— Заполните схему и решите задачу: «В бидон вмещается 6 л молока. Объем ведра составляет $\frac{3}{2}$ объема бидона. Сколько литров молока вмещается в ведро?»

Схема к задаче дана с ловушкой. Дети привыкли к тому, что дуга, соответствующая целому, расположена вверху. Поэтому найдется значительное число детей, которые, вопервых, неверно заполнят схему, а вовторых, неверно составят выражение. Различные варианты, предложенные детьми, фиксируются и сопоставляются. Возникшее противоречие требует выявления и устранения причины затруднения.

При постановке учебной задачи обсуждаются вопросы:

— Какое задание выполняли? (Решали задачу на части.)

— Что вызвало затруднение? (Заполнение схемы, составление выражения.)

— Из-за чего оно возникло? (Дана неправильная часть величины.)

— Значит, какую ***цель*** мы должны перед собой поставить? (Научиться решать задачи на части с неправильными частями, составлять к ним выражения, заполнять схемы.)

— Сформулируйте **тему** урока. («Задачи на части с неправильными частями», или просто «Задачи на части».)

Для открытия нового знания выбор инструмента исследования очевиден — заполнить схему, с ее помощью составить подходящее выражение и сделать вывод.

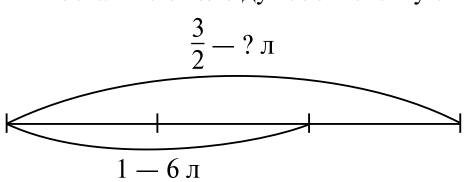
Можно учащимся предложить выполнить задание **№ 2 (б), *стр.* 12 (РТ)** в группах или парах или можно использовать подводящий диалог:

— Что в данной задаче мы принимаем за целое? Почему? (За целое принимаем объем бидона, так как, по условию, $\frac{3}{2}$ — это часть бидона.)

— Чей объем больше — бидона или ведра? Почему? (Больше объем ведра, так как неправильная часть больше целого.)

— Покажите на схеме, какой отрезок обозначает объем бидона, а какой — объем ведра? (Большой отрезок обозначает объем ведра (дуга сверху), а маленький — объем бидона (дуга снизу).)

— Поставьте около дуг соответствующие значения.

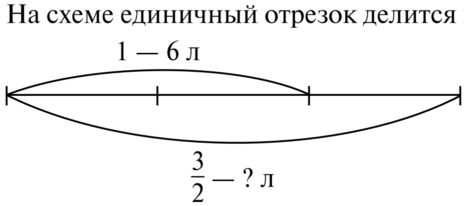


— Что необычного в этой схеме? (Дуга, обозначающая целое, обычно располагается вверху; отрезок, обозначающий часть, «вылезает» за целое.)

Учитель переворачивает схему на доске, а учащиеся работают на своих листках с прежними рисунками.

— Схема может располагаться любым способом, лишь бы правильно были указаны все значения величин. А теперь скажите, на какие доли разделено целое? (На вторые.)

На схеме единичный отрезок делится пополам:



— Сколько таких долей взято? (3 доли.)

— Как же найти $\frac{3}{2}$ доли от 6 литров? (Надо сначала найти одну вторую долю, для этого 6 л разделим на 2, получим 3 л; а затем полученный результат умножим на 3 — получим 9 л.)

— Составьте выражение и запишите ответ. (6 : 2 · 3 = 9 (л).)

— Сделайте вывод — как найти $\frac{3}{2}$ от некоторой величины? (Надо разделить эту величину на знаменатель и умножить на числитель.)

— Изменилось ли правило для решения задачи на части для неправильных дробей? (Нет.)

— Сделайте вывод. (Задачи с неправильными частями решаются по тем же правилам, что и задачи с правильными частями.)

— А что изменяется? (Изменяется схема к задаче.)

Полученный вывод сопоставляется с текстом учебника. Внимание детей следует обратить на то, что в задачах на части всегда должно быть известно, что принимается за единицу (целое, 100 %), иначе задача не будет иметь смысла. Поэтому неизвестных может быть три: b, a, $\frac{m}{n}$, соответственно им и имеются 3 типа задач на части, и других типов таких задач нет.

Опорным конспектом к данному уроку может быть известная таблица, дополненная равенствами, показывающими, как найти значения всех возможных неизвестных величин:

$$\boxed{\begin{array}{l} 1 - a \\ \frac{m}{n} - b \end{array}} \qquad \begin{array}{l} b = a : n \cdot m \\ a = b : m \cdot n \\ \frac{m}{n} = b : a \end{array}$$

Для закрепления вывода, полученного на данном уроке, в учебнике приведены задания ***№ 3—5, стр. 21***. На этапе **первичного закрепления** целесообразно выполнить ***№ 3—4***, в **самостоятельную работу** включить ***№ 5*** из учебника или ***№ 3, стр. 12*** из рабочей тетради.

В задачах на **повторение *№ 6—9, стр. 21*** закрепляется решение уравнений и неравенств, сравнение дробей, действия с дробями и многозначными числами.

№ 4, стр. 21.
300 : 100 · (100 + 20) = 360 (с.)

№ 5, стр. 21
48 : 8 · 7 = 42 (п.)

Урок 10 проводится по структуре урока рефлексии. На данном уроке учащиеся анализируют свои знания и при необходимости их корректируют. Можно использовать задания ***№ 1, 2, стр. 13—14*** из рабочей тетради. Предлагаем решение некоторых заданий, которые входят в этот урок.

№ 1, стр. 22.
а) меньше; б) больше; в) меньше; г) больше.

№ 3, стр. 22.

Правильные дроби: $\frac{1}{7}; \frac{6}{7}$.

Неправильные дроби: $\frac{10}{7}; \frac{14}{7}; \frac{16}{7}; \frac{18}{7}$.

Рассмотрим решение заданий, предназначенных для повторения, из **уроков 1—10**.

№ 7, стр. 4.
1) 12 : 3 · 5 = 20 (д.) — всего детей;
2) 20 − 12 = 8 (м.).
Ответ: в группе 8 мальчиков.

№ 8, *стр.* 4.
1) 700 : 100 · 25 = 175 (кг) — продали до обеда;
2) 700 : 100 · 40 = 280 (кг) — продали после обеда;
3) 175 + 280 = 455 (кг) — всего продано;
4) 700 − 455 = 245 (кг).
Ответ: осталось 245 кг фруктов.

№ 9, *стр.* 4.
а) 1) 208; 2) 404; 3) 84 436; 4) 1070; 5) 221 490; 6) 425 737; 7) ***204 247***;
б) 1) 2 110 212; 2) 188; 3) 260; 4) 2 403 920; 5) 240 392; 6) 2955; 7) ***243 347***.

№ 11, *стр.* 4.
а) 12; 16; 20; 24; б) 32; 36; 40; 44; 48; в) 52; 56; 60.

№ 12*, *стр.* 4.
Ответ: поймали 12 карасей, 8 карасей и 9 карасей.

№ 6, *стр.* 6.
1) 240 : 24 · 5 = 50 (т) — окуней;
2) 240 : 12 · 7 = 140 (т) — судаков;
3) 140 + 50 = 190 (т) — всего окуней и судаков;
5) 240 − 190 = 50 (т).
Ответ: 50 т карпа.

№ 7, *стр.* 6.
1) 8 : 4 · 9 = 18 (кор.) — всего кораблей;
2) 18 − 8 = 10 (кор.).
Ответ: других видов было 10 кораблей.

№ 10, *стр.* 7.
а) ЛОМОНОСОВ. Зашифровано имя великого русского ученого и поэта М. В. Ломоносова (1711—1765). А. С. Пушкин писал о нем: «Между Петром I и Екатериною II он один является самобытным сподвижником просвещения. Он создал первый университет; он, лучше сказать, сам был первым нашим университетом».

Ломоносов сделал много научных открытий. Например, он установил, что ледники состоят из пресной воды и могут образовываться только у берегов морей. А в 1761 г. Ломоносов увидел то, чего не заметили десятки астрономов: что при прохождении планеты Венера через солнечный диск она окружена большой атмосферой.

б) АФАНАСИЙ НИКИТИН — известный русский купец и путешественник, живший в XV веке. Он первым из россиян побывал в Индии. Долго живя среди туземцев Индии, он ознакомился с их религией, привычками и домашним бытом. В своих путевых записках «Хождение за три моря» Никитин дает сведения об алмазных копях, торговле, вооружении, животных. Путешествие Никитина совершено было за 25 лет до открытия пути в Индию Васко да Гама.

№ 11, *стр.* 7.
О 1) 12 006; 2) 9; 3) 108 054; 4) ***2001***;
Л 1) 10 590; 2) 706; 3) 640 342; 4) ***907***;
К 1) 269 748; 2) 2124; 3) 36; 4) ***804***;
И 1) 493; 2) 50; 3) 200 400; 4) *1200*.
КЛИО

№ 12, *стр.* 7.
а) $x = 18$; б) $y = 4$.

№ 13, *стр.* 7.
1) 534; 2) 4506; 3) 294; 4) ***4800***
Высказывание верно, т. к. $4800 \leqslant 4800$.

№ 14*, стр. 7.

Всего $3 \cdot 2 \cdot 4 = 24$ наряда. Задачу можно решить также с помощью дерева возможностей.

Ответ: 24 нарядных костюма может надеть Валентин.

№ 15*, стр. 7.

Делим шарики на 3 кучки по 3 шарика в каждой. Две кучки взвешиваем.

Одна из кучек на весах или оставшаяся не взвешенной (если весы в равновесии) будет легче.

Из «легкой» кучки опять берем и взвешиваем любые 2 шарика. Легкий шарик либо на верхней чашке весов, либо (если чаши уравновешены) им является оставшийся шарик.

№ 4, стр. 8.

1) $4 : 2 \cdot 100 = 200$ (кг) — меда было в бочонке;

2) $200 - 4 = 196$ (кг).

Ответ: в бочонке было 200 кг, Винни-Пух съел 196 кг.

№ 5, стр. 8.

1) $18 \cdot 3 = 54$ (п.) — испек Иа-Иа;

1) $54 : 9 \cdot 2 = 12$ (п.) — Иа-Иа съел сам;

2) $54 - 12 = 42$ (п.) — разложил на тарелки;

3) $42 : 6 = 7$ (п.).

Ответ: на каждой тарелке было по 7 пирожков.

№ 6, стр. 8.

3 кг = 3000 г

$\frac{375}{3000}$ часть каравая.

№ 8, стр. 8.

а) $\frac{8}{15} < \frac{11}{15}$; б) $\frac{4}{17} > \frac{4}{19}$; в) $\frac{9}{100} = 9\,\%$; г) $\frac{5}{68} > 5\,\%$.

№ 10, стр. 9.

$\left\{\frac{4}{8}, \frac{5}{8}, \frac{6}{8}\right\}$. Дробь $\frac{4}{8}$ — самая маленькая, а дробь $\frac{6}{8}$ — самая большая.

№ 11, стр. 9.

а) $a : 5 \cdot 3$; б) $b : 4 \cdot 7$; в) $c : 100 \cdot 9$; г) $d : 30 \cdot 100$.

№ 12, стр. 9.

$$\frac{a \cdot 2 + b \cdot 3}{a = 5,\ b = 6} \qquad 5 \cdot 2 + 6 \cdot 3 = 28 \text{ (км)}$$

Ответ: между домиками Вини-Пуха и Пятачка 28 км.

№ 13, стр. 9.

1) 2 081 415; 2) 273 888; 3) 3804; 4) 2305; 5) 1499; 6) ***7 560 000***.

№ 8, стр. 11.

1) $552 : 6 = 92$ (км/ч) — скорость автомобиля;

2) $336 : 6 = 56$ (км/ч) — скорость поезда;

3) $92 + 56 = 148$ (км/ч) — сумма скоростей;

4) $148 : 4 = 37$ (км/ч) — скорость мотоциклиста;

5) $37 \cdot 6 = 222$ (км).

Ответ: мотоциклист проедет 222 км.

№ 9, стр. 11.

1) 2 581 720; 2) 860; 3) 3002; 4) 306 204; 5) 6507; 6) 299 697.

Высказывание ложно: 299 697 > 30 000.

№ 10, стр. 11.
$2000 - 2000 : 100 \cdot 85 = 300$ (м.)

№ 11, стр. 11.
а) $\left\{\frac{4}{6}, \frac{4}{7}, \frac{4}{8}\right\}$; б) $\left\{\frac{10}{18}, \frac{10}{19}, \frac{11}{18}, \frac{11}{19}\right\}$.

№ 12, стр. 11.
$\dfrac{48 : x - 20 : x}{x = 4}$ $48 : 4 - 20 : 4 = 7$ (л.)
Ответ: в каждом подарке было на 7 леденцов больше, чем ирисок.

№ 13, стр. 11.
а) Числа ряда последовательно уменьшаются на 3. Закономерность нарушена при переходе от 29 к 27: $29 - 27 = 2$.

б) Числа ряда последовательно увеличиваются на 12. Закономерность нарушена при переходе от 36 к 46: $46 - 36 = 10$.

№ 14*, стр. 11.
СТО (3 буквы и 3 цифры), МИЛЛИОН (7 букв и 7 цифр).

№ 15*, стр. 11.
Потеряно $56 - 38 = 18$ страниц. На каждом листе по две страницы, или $18 : 2 = 9$ листков.

№ 9, стр. 13.
$\frac{2}{8} < \frac{7}{8}$; $\frac{14}{16} > \frac{14}{21}$; $3\,\% = \frac{3}{100}$; $28\,\% < \frac{28}{45}$.

№ 10, стр. 13.
а) $a : 15 \cdot 4$; в) $c : 9 \cdot 16$;
б) $b : 100 \cdot 36$; г) $d : 5 \cdot 100$.

№ 11, стр. 13.
1) $54 \cdot 3 = 162$ (км) — путь автобуса за 3 часа;
2) $162 : 9 \cdot 14 = 252$ (км) — весь путь автобуса;
3) $252 - 162 = 90$ (км) — осталось проехать;
4) $90 : 2 = 45$ (км/ч).
$(162 : 9 \cdot 14 - 54 \cdot 3) : 2 = 45$ (км/ч).
Ответ: 252 км; со скоростью 45 км/ч.

№ 12, стр. 13.
1) 1 792 640; 2) 3009; 3) 507; 4) 268; 5) 2043; 6) 806 412; 7) ***808 455***.

№ 13, стр. 13.
а) $6 \cdot 10 \cdot 5 = 300$ (см^3)
б) $74 \cdot 74 \cdot 74 = 405\,224$ (дм^2)

№ 14*, стр. 13.
$15 = 1 + 2 + 3 + 4 + 5$

№ 15*, стр. 13.
а) Числители дробей увеличиваются на 2, а знаменатели — на 1.
$\frac{1}{9}, \frac{3}{10}, \frac{5}{11}, \frac{7}{12}, \frac{9}{13}$.
б) Числители увеличиваются в 2 раза, а знаменатели уменьшаются на 1.
$\frac{2}{25}, \frac{4}{24}, \frac{8}{23}, \frac{16}{22}, \frac{32}{21}$ — ?

Запись последней дроби ставит вопрос о существовании дробей, у которых числитель больше знаменателя, что готовит учащихся к изучению неправильных дробей.

в) На 2 увеличиваются числители и разность между знаменателями.
$\frac{1}{2}$, $\frac{3}{6}$, $\frac{5}{12}$, $\frac{7}{20}$, $\frac{9}{30}$, $\frac{11}{42}$.

***№ 2, стр.* 14.**
а) $\frac{4}{7}$ часть; б) $16 : 8 \cdot 3 = 6$; в) $10 : 2 \cdot 7 = 35$.

***№ 3*, стр. 14.**
$\frac{9}{15} > \frac{6}{15}$; $\frac{5}{7} < \frac{5}{6}$; $50\,\% > 12\,\%$; $\frac{43}{99} > 43\,\%$.

***№ 5*, стр. 14.**
а) Остров ГРЕНЛАНДИЯ — самый большой остров в мире. Географически эта далекая земля — часть Северной Америки, но по государственной принадлежности является самоуправляющейся провинцией Дании. Хотя Гренландия в 50 раз больше Дании, в ней проживает не больше людей, чем в маленьком городке.

Это объясняется холодным климатом страны. Бóльшая часть острова покрыта ледяным панцирем толщиной до трех километров!

б) Город-государство ВАТИКАН расположен на территории Рима, на правом берегу Тибра. В древние времена на его территории, носившей название Агер Ватиканус, располагались цирк и сады Нерона. Несмотря на микроскопические размеры, всего 44 гектара (примерно одна двухтысячная часть Москвы), Ватикан имеет все символы суверенитета. В Ватикане есть глава государства, которым является Папа Римский, государственная граница и швейцарская гвардия, сто солдат которой исполняют сегодня функцию охраны и телохранителей. Раньше, до 1976 года, Ватикан имел регулярную армию.

У Ватикана есть свой герб, флаг, гимн, а также собственные деньги, которые имеют хождение на территории Италии (монеты достоинством в 500 и 200 лир), есть собственные банки, пресса, железная дорога.

***№ 8, стр.* 15.**
1) $\frac{5}{8} - \frac{3}{8} = \frac{2}{8}$ (часть) — путь, пройденный за второй день.
2) $1 - \frac{5}{8} = \frac{3}{8}$ (часть).

***№ 9, стр.* 15.**
$\underline{a : 2 - a : 3}$
$a = 36$ $36 : 2 - 36 : 3 = 6$ (руб.)
Ответ: булочка дороже коржика на 6 руб.

***№ 10, стр.* 15.**
1) 850; 2) 654; 3) 640; 4) 453 120; 5) 509; 6) 452 611; 7) ***9 442 509***.
Высказывание верно.

***№ 11, стр.* 15.**
а) В; г) В;
б) В; д) Н;
в) Н; е) В.

***№ 12*, стр.* 15.**
а) Числители утраиваются, а знаменатели увеличиваются на 5.
$\frac{2}{19}$, $\frac{6}{24}$, $\frac{18}{29}$, $\frac{54}{34}$ — ?

б) Числители увеличиваются на 10, а в знаменателях увеличивается количество нулей между цифрами 1 и 5.
$\frac{7}{15}$, $\frac{17}{105}$, $\frac{27}{1005}$, $\frac{37}{10\,005}$, $\frac{47}{100\,005}$.

№ 6, стр. 17.
1) $9 - 7 = 2$ (эт.) — больше во II доме, чем в I;
2) $12 : 2 = 6$ (кв.) — на одном этаже каждого дома;
3) $6 \cdot 7 = 42$ (кв.) — в I доме;
4) $6 \cdot 9 = 54$ (кв.).
$12 : (9 - 7) \cdot 7 = 42$ (кв.), $12 : (9 - 7) \cdot 9 = 54$ (кв.).
Ответ: в I доме 42 квартиры, а во II — 54 квартиры.

№ 7, стр. 17.
а) $\frac{m}{n}$; б) $a : 17 \cdot 6$; в) $b : 100 \cdot 8$; г) $x : 5 \cdot 12$; д) $y : 24 \cdot 100$.

№ 8, стр. 17.
1) 6786; 2) 5890; 3) 896; 4) 10 000 000; 5) 2030; 6) 1 969 100; 7) ***8 030 900***.
$8\,030\,900 \leqslant 8\,030\,900$.

№ 9, стр. 17.
а) 1; б) $\frac{3}{10}$; в) $\frac{16}{8}$; г) 1.

№ 10*, стр. 17.
Из условия следует, что одна курица несет одно яйцо в 3 дня. Значит, 12 кур снесут за 3 дня 12 яиц (каждая по яйцу), а за 12 дней они снесут в 4 раза больше, то есть $12 \cdot 4 = 48$ яиц.

№ 3, стр. 19.
$B = \left\{\frac{3}{14}, \frac{7}{29}\right\}$; $C = \left\{\frac{28}{5}, \frac{16}{16}, \frac{32}{11}, \frac{42}{6}\right\}$. $\frac{16}{16} = 1$, $\frac{42}{6} = 7$.

№ 4, стр. 19.
$\frac{16}{8} = 2$, $\frac{18}{2} = 9$, $\frac{24}{6} = 4$, $\frac{30}{3} = 10$, $\frac{35}{35} = 1$, $\frac{51}{17} = 3$.

№ 5, стр. 19.
$7\,\% = \frac{7}{100}$, $25\,\% = \frac{25}{100}$, $96\,\% = \frac{96}{100}$, $100\,\% = \frac{100}{100}$,
$148\,\% = \frac{148}{100}$, $750\,\% = \frac{750}{100}$.
$\frac{7}{100}$, $\frac{25}{100}$, $\frac{96}{100}$ — правильные дроби;
$\frac{100}{100}$, $\frac{148}{100}$, $\frac{750}{100}$ — неправильные дроби; $\frac{100}{100} = 1$.

№ 6, стр. 19.
$\frac{18}{19} > \frac{18}{27}$.

№ 7, стр. 19.
$72 : 6 \cdot 5 = 60$ (чел.), $72 - 60 = 12$ (чел.).

№ 8, стр. 19.
$200 : 4 \cdot 7 - 200 = 150$ (стр.).

№ 9, стр. 19.
$(100 - 25) : 100 = \frac{75}{100} = 75\,\%$.

№ 10, стр. 19.
1) 17 888; 2) 86; 3) 5 689 350; 4) 40 350; 5) 208; 6) 8944; 7) ***31 406***.

№ 11*, *стр.* 19.

Неравенство имеет вид: $\frac{1}{6} \leqslant \frac{a}{6} - \frac{2}{6} < \frac{4}{6}$. Перебирая значения а от 1 до 5 (числитель дроби меньше знаменателя), устанавливаем множество его решений: {3, 4, 5}.

Поскольку $\frac{a}{6} - \frac{2}{6} = \frac{a-2}{6}$, то $\frac{1}{6} \leqslant \frac{a-2}{6} < \frac{4}{6}$. Данное неравенство имеет то же множество решений, что и неравенство $1 \leqslant a - 2 < 4$.

№ 5, *стр.* 21.
48 : 8 · 7 = 42 (п.)

№ 6, *стр.* 21.
$\frac{3}{14} < \frac{8}{14}$; $\frac{26}{39} < \frac{26}{27}$; $54\,\% > \frac{18}{100}$; $\frac{32}{32} = \frac{46}{46}$.

№ 7, *стр.* 21.

а) $a = 2$; б) $b = 4$.

№ 8, *стр.* 21.

а) $\frac{17}{35}$; б) 0.

№ 9, *стр.* 21.
1) 602; 2) 184 212; 3) 333 855; 4) 518 067; 5) 2415; 6) 4 482 351; 7) ***4 479 936***.
Высказывание неверно.

№ 10*, *стр.* 21.
На первые 9 страниц нужно 9 цифр, с 10 по 99 страницу — 90 · 2 = 180 цифр.
На страницу с номером 100 нужно 3 цифры. Всего потребуется 180 + 9 + 3 = 192 цифры.

№ 4, *стр.* 22.
$\frac{5}{9} < 1$; $1 < \frac{24}{13}$; $\frac{6}{6} = \frac{4}{4}$; $\frac{3}{8} < \frac{8}{3}$; $\frac{106}{100} > 46\,\%$.

№ 5, *стр.* 22.
1) 12 − 7 = 5 (к.) — осталось.
Ответ: не успел съесть $\frac{5}{12}$.

№ 6, *стр.* 22.
1) 620 : 5 · 6 = 744 (кир.);
2) 744 − 620 = 124 (кир.).
Ответ: задание перевыполнено на 124 кирпича.

№ 7, *стр.* 23.
1) 168 : 3 · 100 = 5600 (ч.) — совершили добрые волшебники;
2) 5600 − 168 = 5432 (ч.).
Ответ: обогнали на 5432 чуда.

№ 8, *стр.* 23.
$\frac{m}{28} < \frac{m-7}{28}$; $\frac{n}{19} > \frac{n}{45}$; $\frac{2}{3} < \frac{3}{2}$; $75\,\% < \frac{24}{13}$.

№ 9, *стр.* 23.
а) $\frac{12}{48}$; б) 1.

№ 10, *стр.* 23.
По горизонтали: а) 6 567 278; б) 60; в) 73; г) 2 977 730.
По вертикали: а) 602; б) 567 703; в) 422 719; г) 870.

№ 11, стр. 23.

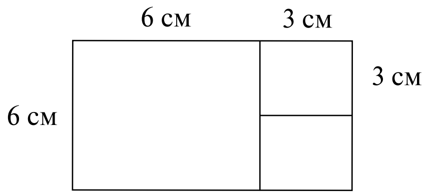
Значения переменной y на 2 меньше соответствующих значений переменной x.

x	5	7	13	14	32	40	91
y	3	5	11	12	30	38	89

$y = x - 2$

№ 12*, стр. 23.

Рисунок будет выглядеть так:



Значит, периметр равен: $(6 + 3 + 6) \cdot 2 = 30$ см.

Уроки 11—23

Смешанные числа. Выделение целой части из неправильной дроби. Запись смешанного числа в виде дроби. Сложение и вычитание смешанных чисел. Свойства действий со смешанными числами.

Основные цели:

1) Сформировать понятие смешанного числа, умение его преобразовывать в неправильную дробь, складывать и вычитать смешанные числа с одинаковыми знаменателями в дробной части.

2) Распространить изученные свойства сложения и вычитания натуральных чисел на дробные числа.

3) Тренировать вычислительные навыки, анализ и решение текстовых задач.

На **уроках 11—23** завершается начальный этап изучения дробей. Учащиеся знакомятся с понятием смешанного числа, учатся его преобразовывать в неправильную дробь и обратно, складывать и вычитать смешанные числа с одинаковыми знаменателями в дробной части, включая случаи сложения и вычитания с переходом через единицу. В завершение учащиеся распространяют изученные свойства сложения и вычитания натуральных чисел на дробные числа. Таким образом, у них возникает повод для повторения этих свойств на более высоком уровне.

Данные уроки удобны для организации учебной деятельности детей, пошаговых открытий ими новых алгоритмов действий с числами. Они проводятся на предметной основе с использованием геометрических фигур и числового луча.

Для отработки и закрепления изучаемого материала предусмотрены уроки 22—23, а также уроки рефлексии, которые планируются после уроков 12, 14, 17 и 19.

На **уроке 11** вводится понятие смешанного числа. На этапе **актуализации знаний** надо повторить с учащимися представление частного в виде дроби, запись в виде дроби с произвольным знаменателем натурального числа, потренировать вычислительные навыки и мыслительные операции и предложить ***индивидуальное***

задание для создания проблемной ситуации, раскрывающей необходимость выражения неправильных дробей в виде суммы целого числа и правильной дроби. Приведем возможный вариант проведения этапа актуализации знаний на уроке 11.

— Найдите неизвестные числа:

18	
· 8	
− 9	
: 3	
?	

840	
: 3	
+ 80	
: 4	
?	

— Составьте из полученных чисел правильную дробь, неправильную дробь. $\left(\frac{45}{90}, \frac{90}{45}.\right)$

— Какому натуральному числу равна эта неправильная дробь? Докажите. $\left(\frac{90}{45} = 90 : 45 = 2.\right)$

Математический диктант.

— Запишите только ответы:

- Найдите $\frac{2}{5}$ числа 20.
- Найдите число, $\frac{7}{2}$ которого равны 14.
- Найдите 2 % от числа 500.
- Какую часть число 9 составляет от числа 54?
- Какую часть число 54 составляет от числа 9?

$\left(8, 4, 10, \frac{9}{54}, \frac{54}{9}.\right)$

При проверке решения в случае необходимости используется опорный конспект для задач на части.

— Какую из полученных дробей можно представить в виде натурального числа?

$\left(\frac{54}{9} = 54 : 9 = 6.\right)$

Дробь $\frac{54}{9}$ заменяется числом 6.

— Какое число «лишнее»? (Дробь $\frac{9}{54}$ — остальные числа натуральные.)

Дробь $\frac{9}{54}$ убирается с доски. На доске остаются числа: 8, 4, 10, 6.

— Назовите данные числа в порядке возрастания. (4, 6, 8, 10.)

— Какое число следующее, если закономерность сохранится? (12.)

— Что интересного в дробях: $\frac{12}{12}, \frac{24}{12}, \frac{36}{12}, \frac{48}{12}$? (Все дроби неправильные, у них одинаковый знаменатель — 12, они равны натуральным числам, причем эти натуральные числа идут подряд.)

— Назовите следующие две дроби. Каким числам они равны? $\left(\frac{60}{12} = 5, \frac{72}{12} = 6.\right)$

— Любое ли натуральное число можно представить в виде дроби со знаменателем 12? (Да.)

— Какая дробь со знаменателем 12 равна 10, 1000? $\left(\frac{120}{12}, \frac{12\,000}{12}.\right)$

— Назовите какое-нибудь натуральное число и запишите его в виде дроби со знаменателем 12.

Для индивидуального задания можно использовать **№ 2 (а), *стр*. 15 (РТ)** или следующее задание:

— Решите задачу: «Два товарища решили заготовить на осень арбузы. Они купили на бахче 55 одинаковых арбузов и разделили их поровну. Сколько арбузов привезет домой каждый из них?»

Многие дети, пользуясь установленным способом действий, запишут решение так: $55 : 2 = \frac{55}{2}$ арбузов. Возможно, кто-то из них догадается, что все арбузы делить на половинки не следует — это бессмысленно. Поэтому правильный способ решения другой: $54 : 2 + 1 : 2 = 27 + \frac{1}{2}$.

Если у учащихся появятся оба указанных варианта (а возможно, и другие), то проблемная ситуация разворачивается, как обычно, вокруг противопоставления возникших позиций. Если же нужного для разговора о смешанных числах варианта у них не будет, то к нему детей надо подвести:

— Объясните, что означает дробь $\frac{55}{2}$? (Целое разделили на половинки и взяли 55 таких половинок.)

— Значит, друзья разрезали пополам все 55 арбузов, а потом каждый из них повез домой свои 55 половинок? Вы бы поступили так же? (Нет, лучше 54 целых арбуза разделить на двоих, не разрезая, а пополам разрезать только оставшийся арбуз.)

В результате диалога устанавливается причина затруднения и ставится ***цель*** работы на уроке:

— Итак, почему при решении нашей задачи нас не устроил ответ $\frac{55}{2}$? (Потому что не удобно разрезать на половинки все арбузы.)

— Какое число арбузов в результате получил каждый из друзей?

$\left(27 + \frac{1}{2}\right.$; 27 целых арбузов и еще половина.$\left.\right)$

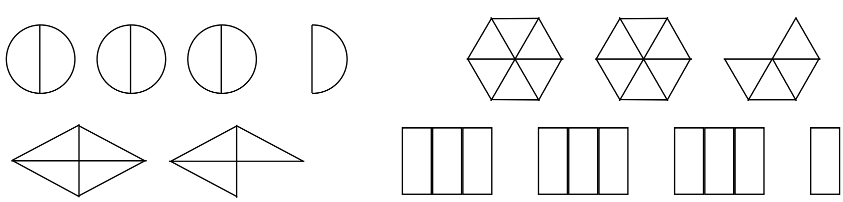
Учитель сообщает, что дробные числа, которые записаны в виде суммы целого числа и дроби, при решении задач встречаются часто. Поэтому они получили специальное имя: ***смешанные числа***. Их записывают для простоты без знака «плюс»: $27\frac{1}{2}$. При чтении называют число целых единиц и дробь, например: «двадцать семь целых и одна вторая».

— Как вы думаете, чему нам надо научиться, чтобы решать задачи со смешанными числами? Поставьте перед собой ***цель***. (Нам надо научиться читать смешанные числа, записывать, сравнивать, складывать, вычитать и т. д.)

— Этому мы и будем учиться на следующих уроках. А сегодня познакомимся с ними: поучимся их читать, записывать, отмечать на луче, сравнивать, сопоставлять с фигурами и неправильными дробями. Как мы назовем наш урок?

Учащиеся предлагают варианты названий ***темы*** урока, например: «Смешанные числа», «Знакомство со смешанными числами». Выбирается любая из них.

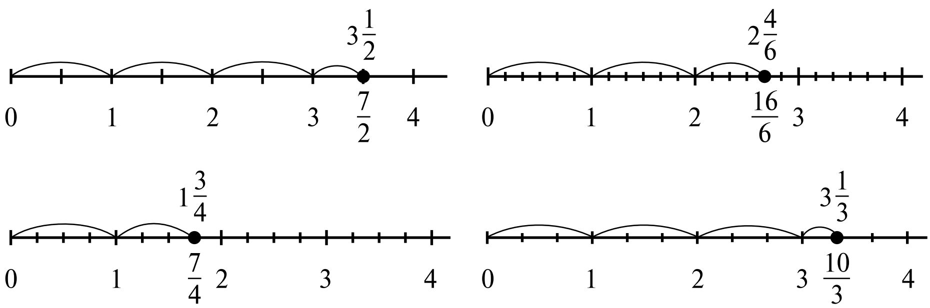
Для открытия нового знания необходимо организовать предметные действия с геометрическими моделями смешанных чисел и их сопоставление с точками числового луча. Для этого можно воспользоваться, например, такими фигурами:



Здесь удобно организовать групповую работу. Каждой группе выдаются фигуры какогото одного вида. В зависимости от уровня подготовки класса весь класс может работать с одинаковыми фигурами (например, с кругами) либо с разными (в одной группе круги, в другой — ромбы и т. д.).

Группам дается задание: записать число, соответствующее полученным фигурам, в виде неправильной дроби и смешанного числа, а затем доказать их равенство с помощью числового луча. Лучи для экономии времени можно дать в готовом виде. Если видов фигур несколько, то единичные отрезки на лучах должны быть равной длины, но разбиты на разные доли в соответствии с числом долей в данных фигурах.

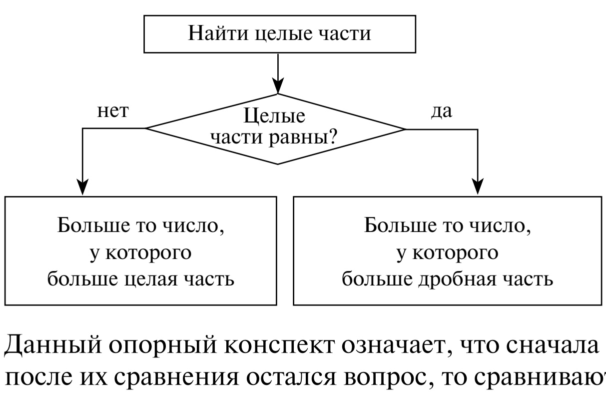
После 2—3 минут работы представители групп рассказывают, на какие доли в их фигурах разбито целое, сколько всего долей, называют неправильную дробь, смешанное число и показывают их изображение на числовом луче. Равенство полученных чисел доказывается тем, что они изображаются одной и той же точкой числового луча:



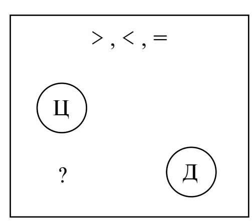
Обобщая результаты всех групп, учащиеся делают вывод о том, как следует отмечать смешанное число на числовом луче: *сначала отсчитать от начала луча целое число единиц, а затем прибавить дробную часть.*

Из полученного вывода следует правило сравнения смешанных чисел: *если целые части разные, то больше число с большей целой частью, а если одинаковые — то с большей дробной частью. Поскольку и целые числа, и дроби учащиеся складывать уже умеют, то новым для них здесь является только порядок сравнения: сначала сравнивают целые части, а потом дробные. Его можно зафиксировать в виде алгоритма и опорного конспекта, например, так:*

Алгоритм сравнения смешанных чисел



Опорный конспект



Данный опорный конспект означает, что сначала сравнивают целые части, а если после их сравнения остался вопрос, то сравнивают дробные части.

Если класс работает с одной и той же группой фигур, то числа для сравнения учитель подбирает сам вместе с учащимися и располагает их на числовом луче. Если групп фигур несколько, то можно сравнить имеющиеся числа, например:

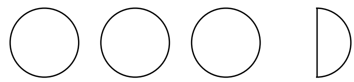
$3\frac{1}{2} > 1\frac{3}{4}$ $\qquad$ $2\frac{4}{6} < 3\frac{1}{3}$ $\qquad$ $3\frac{1}{2} > 3\frac{1}{3}$

Можно расположить эти числа в порядке возрастания: $1\frac{3}{4}$, $2\frac{4}{6}$, $3\frac{1}{3}$, $3\frac{1}{2}$.

Далее с детьми надо уточнить, что в смешанном числе целая и дробная части связаны знаком «+».

— Какой знак пропущен между целой и дробной частью смешанного числа? Почему?

Эту связь целесообразно зафиксировать в опорном конспекте, например, так:



$$3\frac{1}{2} = 3 + \frac{1}{2}$$

В завершение полезно предложить детям доказать равенство их смешанного числа и соответствующей неправильной дроби, пользуясь не числовым лучом, а короче — с помощью сложения чисел, заполнив пропуски:

$$3\frac{1}{2} = 3 + \frac{1}{2} = \frac{\_}{2} + \frac{1}{2} = \_\_\_ \qquad 2\frac{4}{6} = 2 + \frac{4}{6} = \frac{\_\_}{6} + \frac{4}{6} = \_\_\_$$

$$1\frac{3}{4} = 1 + \frac{3}{4} = \frac{\_}{4} + \frac{3}{4} = \_\_\_ \qquad 3\frac{1}{3} = 3 + \frac{1}{3} = \frac{\_}{3} + \frac{1}{3} = \_\_\_$$

Каждая группа работает со своим равенством, записывая натуральное число в виде дроби с указанным знаменателем. В результате получаются записи:

$$3\frac{1}{2} = 3 + \frac{1}{2} = \frac{6}{2} + \frac{1}{2} = \frac{6}{2} \qquad 2\frac{4}{6} = 2 + \frac{4}{6} = \frac{12}{6} + \frac{4}{6} = \frac{16}{6}$$

$$1\frac{3}{4} = 1 + \frac{3}{4} = \frac{4}{4} + \frac{3}{4} = \frac{7}{2} \qquad 3\frac{1}{3} = 3 + \frac{1}{3} = \frac{9}{3} + \frac{1}{3} = \frac{10}{2}$$

Этим не только закрепляется смысл понятия смешанного числа, но и готовится изучение на следующих уроках преобразования смешанных чисел.

Таким образом, на данном уроке учащиеся:

1) научились читать и записывать смешанные числа;

2) научились их отмечать на луче, сопоставлять с фигурами, сравнивать;

3) узнали, что целая и дробная части смешанного числа связаны знаком «+».

Новый материал зафиксирован в правилах, алгоритме, опорных конспектах.

Для его отработки в учебнике даны задания **№ 1—6, *стр.* 24—25, № 3, 4, *стр.* 15 (РТ)**. На этапе первичного закрепления можно выполнить фронтально **№ 4, 5, 6 (а, б), *стр.* 25**, в парах — **№ 2 (в, г, д), *стр.* 24, 7 (в), *стр.* 25** или **№ 3 (б, в), № 4(б, в), *стр.* 15 (РТ)**, а на этапе самостоятельной работы — **№ 2 (а, б), *стр.* 24** или **№ 3 (а), 4 (а), *стр.* 15 (РТ)**. Дома по новой теме можно предложить учащимся два опорных конспекта, задания **№ 3, *стр.* 25** и дополнительно по желанию **№ 7, *стр.* 25**. В задачах на повторение **№ 8—10, *стр.* 26 (У), № 5, *стр.* 15 (РТ)** закрепляется решение задач на части, формула деления с остатком, необходимая учащимся на следующем уроке, тренируются вычислительные навыки.

№ 2, *стр.* 24.

а) $2\frac{7}{8} = 2 + \frac{7}{8}$; в) $4\frac{13}{52} = 4 + \frac{13}{52}$; д) $38\frac{2}{3} = 38 + \frac{2}{3}$;

б) $7\frac{6}{11} = 7 + \frac{6}{11}$; г) $79\frac{3}{5} = 79 + \frac{3}{5}$.

№ 3, *стр.* 25.

а) $1 + \frac{7}{9} = 1\frac{7}{9}$; в) $14 + \frac{3}{7} = 14\frac{3}{7}$;

б) $8 + \frac{2}{15} = 8\frac{2}{15}$; г) $56 + \frac{48}{59} = 56\frac{48}{59}$.

№ 4, стр. 25.

а) $2\frac{5}{9} > \frac{8}{9}$ в) $1\frac{6}{7} > 1\frac{2}{7}$

б) $3\frac{1}{5} < 3\frac{4}{5}$ г) $5\frac{1}{9} > 4\frac{3}{8}$

№ 5, стр. 25.

а) $1\frac{2}{6}, 1\frac{5}{6}, 2\frac{3}{6}, 3\frac{1}{6}, 3\frac{4}{6}$; б) $\frac{5}{4}, \frac{7}{4}, \frac{10}{4}, \frac{13}{4}$.

№ 6, стр. 25.

а) $3\frac{1}{2}$; б) $1\frac{2}{3}$; в) $2\frac{3}{8}$.

№ 7, стр. 25.

а) $\frac{1}{2}$; б) $\frac{1}{4}$; в) $1\frac{1}{2}$; г) $2\frac{1}{2}$; д) 4; е) $3\frac{1}{2}$; ж) $4\frac{1}{4}$; з) $7\frac{1}{2}$.

Уроки 12—15 посвящены преобразованиям дробей: выделению целой части из неправильной дроби и обратному преобразованию — представлению смешанного числа в виде неправильной дроби. Фактически эти преобразования учащиеся уже выполняли на предыдущем уроке, но только на основе предметных действий с геометрическими моделями фигур и числовым лучом. Теперь они делают принципиально новый шаг: выводят алгоритмы, которые позволят им выполнять эти преобразования без наглядной опоры.

На **уроке 12** учащиеся знакомятся с выделением целой части из неправильной дроби. На этапе **актуализации знаний** надо повторить с ними сравнение смешанных чисел, их изображение точками числового луча, потренировать в представлении натурального числа в виде дроби с любым заданным знаменателем и вспомнить формулу деления с остатком.

Для создания проблемной ситуации следует предложить им индивидуальное задание, в котором необходимо выделить целую часть из неправильной дроби, но изображение ее на числовом луче или с помощью геометрических фигур не представляется возможным. Приведем возможный вариант проведения данного этапа на уроке 12.

— Назовите дроби, которые можно записать в виде натуральных чисел:
$\frac{4}{5}, \frac{3}{1}, \frac{20}{4}, \frac{5}{2}, \frac{7}{3}, \frac{12}{12}$. $\left(\frac{3}{1} = 3, \frac{20}{4} = 5, \frac{12}{12} = 1.\right)$

— Расположите натуральные числа в порядке возрастания. (1, 3, 5.)

— Назовите дроби, равные 5, со знаменателем 11, 120, 800. $\left(\frac{55}{11}, \frac{600}{120}, \frac{4000}{800}.\right)$

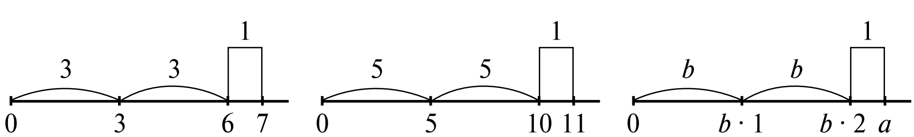
— Какими могут быть знаменатели дробей, равных 5? (Любыми.)

— Установите закономерность и продолжите ряд на три числа. (1, 3, 5, 7, 9, 11.)

— Найдите в данному ряду числа, при делении которых на некоторое число получается частное 2 и остаток 1. Обоснуйте ответ. ($7 : 3 = 2$ (ост. 1), так как $3 \cdot 2 + 1 = 7$; $11 : 5 = 2$ (ост. 1), так как $5 \cdot 2 + 1 = 11$.)

На доске выставляется формула деления с остатком: $\boxed{a = b \cdot c + r,\ r < b}$

— Пользуясь схемами, запишите формулу деления с остатком для случая, когда частное равно 2, а остаток — 1. ($a = b \cdot 2 + 1$.)



— Используя полученную формулу, придумайте свои примеры чисел, которые при делении на некоторое число дают частное 2 и остаток 1.

Дроби $\frac{3}{1}$, $\frac{20}{4}$ и $\frac{12}{12}$ убираются из ряда. На доске остаются: $\frac{4}{5}$, $\frac{5}{2}$, $\frac{7}{3}$.

— Какая из оставшихся дробей «лишняя»? (Дробь $\frac{4}{5}$ — она правильная, а остальные — неправильные.)

— Какая из них самая маленькая? (Тоже $\frac{4}{5}$, так как любая правильная дробь меньше любой неправильной.)

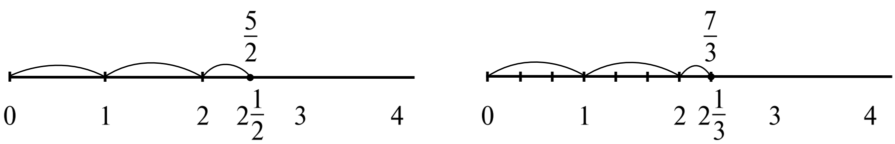
— Расположите данные дроби в порядке возрастания. $\left(\frac{4}{5}, ?\right)$

— Почему не можете сравнить две другие дроби? (У них разные числители и разные знаменатели.)

— Как это можно сделать, используя числовой луч? (Отметить на числовом луче и посмотреть, какое из чисел расположено левее, а какое — правее.)

Учащиеся отмечают дроби $\frac{5}{2}$ и $\frac{7}{3}$ на числовом луче и делают вывод, что $\frac{5}{2} > \frac{7}{3}$. Значит, числа надо расположить так: $\frac{4}{5}$, $\frac{7}{3}$, $\frac{5}{2}$.

— Какие смешанные числа соответствуют дробям $\frac{7}{3}$ и $\frac{5}{2}$? $\left(\frac{7}{3} = 2\frac{1}{3}, \frac{5}{2} = 2\frac{1}{2}.\right)$



— На что похожи эти рисунки? (На деление с остатком числа 5 на 2 и числа 7 на 3.)

— Сравните числа $2\frac{1}{3}$ и $2\frac{1}{2}$. ($2\frac{1}{3} < 2\frac{1}{2}$, так как целые части у них одинаковые, а дробь в первом числе меньше.)

— Почему вы не могли сравнить дроби, а равные им смешанные числа — смогли? (Когда выделили целую часть, получились легкие дроби.)

— Значит, смешанные числа могут помочь при сравнении неправильных дробей. А теперь потренируйтесь в сравнении смешанных чисел:

$5\frac{1}{7}$ $\quad$ $1\frac{3}{8}$ $\quad$ $2\frac{6}{15}$ $\quad$ $3\frac{5}{11}$ $\quad$ $4\frac{3}{11}$ $\quad$ $4\frac{5}{11}$

Для фиксации индивидуального затруднения можно воспользоваться заданием из рабочей тетради **№ 1 (а),** ***стр.*** **16** или следующим заданием:

— Выделите целую часть дробей и сравните: $\frac{17}{8}$ и $\frac{85}{42}$.

— Какое задание надо выполнить? (Выделить целую часть из неправильных дробей и сравнить их.)

— Что вызвало затруднение — сравнение дробей? (Нет.) А что? (Выделение целой части.)

— Почему не смогли сделать? (Эти дроби неудобно отмечать на числовом луче.)

— Поставьте ***цель*** — значит, чему нам надо научиться? (Нам надо научиться выделять целую часть из неправильной дроби.)

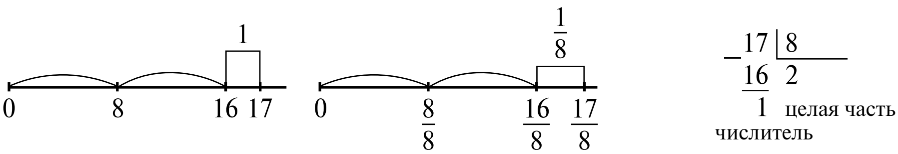
— Сформулируйте ***тему*** урока. («Выделение целой части из неправильной дроби».)

Организуя открытие нового знания, можно предложить, работая в группах выполнить задание **№ 1 (б),** ***стр.*** **16** из рабочей тетради или организовать фронтальную работу, используя подводящий диалог:

— Каким способом вы предлагаете найти, сколько в числе целых единиц? (Разделить числитель на знаменатель.)

— Какой знак в записи дроби вам подсказал, как надо действовать? (Черта дроби — ее можно понимать как знак деления.)

— Разделите 17 на 8. Что получилось? (17 : 8 = 2 (ост. 1).)



— Что означает в полученном равенстве число 2 и число 1? (Число 2 означает, что в 17 содержится 2 раза по 8 и 1 остается.)

— Значит, какое смешанное число получится? $\left(2\frac{1}{8}.\right)$

— Как записать связь между компонентами деления? ($17 = 8 \cdot 2 + 1$.)

— Какие компоненты дроби и смешанного числа соотносятся с каждым числом? (Делимое 17 — числитель данной дроби, 8 — знаменатель обеих дробей, 2 — целая часть смешанного числа, 1 — числитель смешанного числа.)

— Примените полученный вывод к дроби $\frac{85}{42}$. $\left(85 : 42 = 2 \text{ (ост. 1)}, \frac{85}{42} = 2\frac{1}{42}.\right)$

— Сравните полученные смешанные числа. $\left(2\frac{1}{8} > 2\frac{1}{42}, \text{ так как } 2 = 2, \text{ а } \frac{1}{8} > \frac{1}{42}.\right)$

— Выполнили мы свою задачу? (Да.)

— А теперь, пользуясь формулой $a = b \cdot c + r$, запишите в общем виде, какому смешанному числу равна дробь $\frac{a}{b}$? $\left(\frac{a}{b} = c + \frac{r}{b}.\right)$

— Переведите это правило на обычный язык — скажите, как выделить целую часть из неправильной дроби?

— Сравните вашу формулировку с правилом в учебнике. (***Чтобы выделить целую часть из неправильной дроби, можно ее числитель разделить на знаменатель. Частное будет целой частью полученного смешанного числа, остаток — числителем дробной части, а делитель — ее знаменателем.***)

Следовательно, алгоритм и соответствующий опорный конспект к данному уроку могут быть такими:

Алгоритм выделения целой части из неправильной дроби

Разделить числитель дроби на знаменатель

↓

Частное — целая часть смешанного числа

↓

Остаток — числитель дробной части

↓

Делитель — знаменатель дробной части (не изменяется)

Опорный конспект

$a = b \cdot c + r$

$\frac{a}{b} = c + \frac{r}{b}$

Опорный конспект легко запомнить: второе равенство означает, что каждое слагаемое первого равенства разделили на b.

Для отработки данного материала и подготовки к следующим урокам в учебнике даны задания ***№ 1—6, стр. 27—28, № 2, стр. 16 (РТ)***. В логике приведенного выше урока на этапе **первичного закрепления** можно выполнить с комментированием фронтально ***№ 3 (д, е), 4 (д, е), стр. 27*** или ***№ 2, стр. 16 (РТ)***, в парах —

№ 4 (в, г), *стр.* 27, для **самостоятельной работы** предложить **№ 3 (а—г), *стр.* 27**, а в этап повторения включить **№ 7—9, *стр.* 28**. В **домашней работе** учащиеся могут выполнить по новой теме конспект (выучить правило), опорный конспект, **№ 4 (а, б), № 5, *стр.* 25** и дополнительно по желанию — одно из заданий **№ 10—13, *стр.* 28**.

В заданиях **№ 6—13, *стр.* 28** данного урока закрепляются задачи на части, действия с дробями и многозначными числами, буквенные выражения. Они, как обычно, используются на вариативной основе на этапе повторения, в домашней работе и включаются в уроки рефлексии.

№ 3, *стр.* 27.

а) $1\frac{2}{3}$; б) $4\frac{1}{2}$; в) $2\frac{2}{5}$; г) $5\frac{6}{8}$; д) $7\frac{1}{7}$; е) $8\frac{4}{9}$.

№ 4, *стр.* 27.

а) $2\frac{3}{13}$; б) $2\frac{15}{19}$; в) $3\frac{17}{21}$; г) $5\frac{2}{14}$; д) $5\frac{15}{16}$; е) $1\frac{1}{46}$.

№ 5, *стр.* 27.

$4\frac{1}{3} = 4 + \frac{1}{3} = 3 + \frac{4}{3} = 2 + \frac{7}{3} = 1 + \frac{10}{3} = \frac{13}{3}$.

№ 6, *стр.* 28.

$\frac{2}{15} < \frac{4}{15}$; $1 > \frac{5}{16}$; $2\frac{3}{9} < 8\frac{3}{9}$; $7\frac{4}{5} > 7\frac{2}{5}$.

На **уроке 14** аналогичным образом учащиеся выводят правило записи смешанного числа в виде неправильной дроби, строят соответствующий алгоритм и опорный конспект. На этапе **актуализации знаний** повторяется правило выделения целой части из неправильной дроби, сложение дробей с одинаковыми знаменателями, запись натурального числа в виде дроби с произвольным знаменателем. Целесообразно построить обсуждение так, чтобы был получен обобщенный вывод записи натурального числа a в виде дроби со знаменателем n:

$$a = \frac{a \cdot n}{n}$$

Для создания проблемной ситуации надо предложить учащимся индивидуальное задание, требующее преобразования смешанного числа в неправильную дробь, например **№ 3 (а), *стр.* 19 (РТ)** или следующее задание:

— Решите уравнение: $\frac{x}{5} = 2\frac{3}{5}$.

При постановке учебной задачи учащиеся выявляют причину возникшего затруднения — для решения уравнения надо преобразовать смешанное число в неправильную дробь — и ставят перед собой ***цель***: построить соответствующее правило и научиться его применять.

При открытии нового знания они вначале выбирают *способ* действий, а затем выдвигают и обосновывают (в группах, в парах, фронтально) гипотезы.

— Каким способом вы предлагаете перевести смешанное число в неправильную дробь? (Запишем смешанное число как сумму целой и дробной части, переведем целую часть в дробь со знаменателем 5 и найдем сумму.)

При отсутствии гипотез можно предложить выполнить в группах задание **№ 3 (б), *стр.* 19 (РТ)** или использовать ***подводящий диалог:***

— Какой сумме равно $2\frac{3}{5}$?

— Сколько пятых в двух целых?

— Найдите сумму полученных дробей.

— Чему же равно искомое значение x? ($x = 13$.)

В результате у учащихся должно появиться в тетрадях следующее равенство:

$$2\frac{3}{5} = 2 + \frac{3}{5} = \frac{2 \cdot 5}{5} + \frac{3}{5} = \frac{2 \cdot 5 + 3}{5} = \frac{13}{5}.$$

Убирая из полученного равенства промежуточные преобразования, получаем итоговый результат: $2\frac{3}{5} = \frac{2 \cdot 5 + 3}{5}$. Переводя его с математического языка на русский, учащиеся получают правило: ***чтобы записать смешанное число в виде неправильной дроби, можно умножить знаменатель на целую часть, к полученному произведению прибавить числитель, сумму записать в числитель неправильной дроби, а знаменатель взять прежний.***

Полученное правило сопоставляется с текстом учебника и фиксируется с помощью соответствующего алгоритма и опорного конспекта:

Алгоритм выделения целой части из неправильной дроби

Умножить знаменатель на целую часть

↓

К полученному произведению прибавить числитель

↓

Записать полученную сумму в числитель неправильной дроби

↓

Знаменатель взять прежний

Опорный конспект

$$c\frac{r}{b} = \frac{b \cdot c + r}{b}$$

В более подготовленных классах можно ввести на уроке 9 следующий опорный конспект вместо предложенного выше:

$$\frac{a}{b} = \frac{b \cdot c + r}{b} = \mathrm{c} + \frac{r}{b}$$

Разобраться в нем не так сложно: по формуле деления с остатком $a = b \cdot c + r$ числитель a заменяется выражением $b \cdot c + r$, а затем каждое слагаемое этого выражения делится на знаменатель b. Если учащиеся освоят этот опорный конспект на уроке 12, то на следующем уроке останется просто его прочитать в другом направлении. Преимущество его состоит еще и в том, что он хорошо показывает связь обоих преобразований.

Для работы над правилом записи смешанного числа в виде неправильной дроби на **уроке 14** в учебнике предложены ***№ 1—4, стр. 31—32, № 4, стр. 19 (РТ).*** Задания ***№ 1 (а), стр. 31*** (или ***№ 1, 2, стр. 19 (РТ)***) можно включить в этап актуализации знаний, ***№ 2 (б), стр. 31 (№ 3 (а), стр. 19 (РТ))*** — выполнить на этапе постановки учебной задачи, а ***№ 3—4, стр. 32 (№ 3 (б), 4, стр. 19 (РТ))*** — на остальных этапах урока. Например, на этапе **первичного закрепления** выполнить фронтально ***№ 4 (а) (или № 4, стр. 19 (РТ))***, в парах — ***№ 4 (б)***, первые два примера на этапе **самостоятельной работы** — ***№ 4 (б)***, один из двух последних примеров по выбору, а **дома** по новой теме — сделать конспект (выучить правило), опорный конспект, придумать и преобразовать в неправильную дробь свой пример смешанного числа. В ***№ 5—6, стр. 32*** данного урока отрабатывается перевод неправильной дроби в смешанное число, а в ***№ 7—9, стр. 32*** на **повторение** закрепляются задачи на части и про задуманное число, действия с дробями и многозначными числами, решение уравнений и неравенств, предлагаются дополнительные логические задачи.

№ 1, стр. 31.
$\frac{18}{2}=9;$ $\frac{21}{3}=7;$ $\frac{36}{9}=4.$

№ 2, стр. 31.
а) $2=\frac{6}{3};$ $3=\frac{18}{6}.$
б) $2\frac{1}{3}=\frac{7}{3};$ $3\frac{2}{6}=\frac{20}{6}.$

№ 4, стр. 32.
а) $\frac{9}{2}, \frac{17}{7}, \frac{49}{10}, \frac{149}{15};$ б) $\frac{57}{8}, \frac{19}{5}, \frac{26}{17}, \frac{48}{9}.$

№ 1, стр. 33.
$1=\frac{6}{6};$ $2=\frac{12}{6};$ $3=\frac{18}{6};$ $5=\frac{30}{6};$ $8=\frac{48}{6};$ $14=\frac{84}{6}.$

№ 3, стр. 33.
а) $5\frac{1}{3}=\frac{16}{3};$ б) $2\frac{7}{9}=\frac{25}{9};$ в) $3\frac{4}{5}=\frac{19}{5};$ г) $4\frac{5}{8}=\frac{37}{8}.$

На уроках 16—23 вводятся алгоритмы сложения и вычитания смешанных чисел: на **уроке 16** — алгоритм сложения и вычитания без перехода через единицу, на **уроке 17** — алгоритм сложения с переходом через единицу, на **уроке 19** — алгоритм вычитания с переходом через единицу, а на **уроках 20—23** все изученные случаи сложения и вычитания систематизируются и используются для решения примеров, задач и уравнений.

Уроки 20, 22, 23 проводятся в форме урока рефлексии, а уроки открытия нового знания проводятся аналогично по следующему ***плану***:

1. На этапе **актуализации знаний** предлагаются задания, в которых тренируются мыслительные операции, вычислительные навыки и в памяти детей воспроизводится материал, необходимый для построения нового способа действия (**уроки 4—5** — сложение и вычитание дробей с одинаковыми знаменателями, укрупненных единиц счета; **урок 16** — сложение смешанных чисел (без перехода через единицу), представление числа 1 в виде дробей с разными знаменателями, выделение целой части из неправильной дроби; **урок 16** — вычитание смешанных чисел (без перехода через единицу), представление числа 1 в виде дробей с разными знаменателями, перевод смешанного числа в неправильную дробь).

2. В завершение этапа актуализации знаний предлагается ***индивидуальное задание*** (задача, уравнение, пример), в котором используется новый алгоритм, еще не знакомый учащимся. Изза отсутствия необходимого способа действий возникает проблемная ситуация: учащиеся выдвигают различные версии решения, фиксируется недостаточность их обоснования.

3. При постановке учебной задачи выявляется, ***где*** и ***почему*** возникло затруднение (**урок 16** — складывали и вычитали смешанные числа; правила сложения и вычитания дробей применять неудобно; **урок 17** — складывали смешанные числа; в дробной части суммы получилась неправильная дробь; **урок 19** — вычитали смешанные числа; в уменьшаемом дробная часть меньше, чем в вычитаемом). На этом основании учащиеся формулируют ***цель*** дальнейшей деятельности (**урок 16** — построить алгоритм сложения и вычитания смешанных чисел; **урок 17** — уточнить алгоритм сложения смешанных чисел для случая, когда в дробной части суммы неправильная дробь; **урок 19** — уточнить алгоритм вычитания смешанных

чисел для случая, когда дробная часть уменьшаемого меньше, чем вычитаемого) и формулируют (или уточняют) ***тему урока*** (при уточнении темы достаточно в общий заголовок «Сложение и вычитание смешанных чисел» записать выражение, вызвавшее затруднение).

4. При открытии нового знания учащиеся выводят соответствующие алгоритмы действий на основе работы с предметными моделями чисел (круги, квадраты и т. д.). Возможно использование коллективных форм работы в группах, в парах. В результате учащиеся выводят правила действий и фиксируют их в виде алгоритмов и опорных конспектов. Приведем возможные варианты опорных конспектов к урокам 16—19.

Урок 16

$\boxed{\text{Ц} + \text{Ц} \to \text{Д} + \text{Д}}$

$\boxed{\text{Ц} - \text{Ц} \to \text{Д} - \text{Д}}$

Урок 17

$\boxed{\text{Ц} + \text{Ц} \to \text{Д} + \text{Д} \to \text{ЦД}}$

Урок 19

$\boxed{\dot{\text{Ц}} - \text{Ц} \to \text{Д} - \text{Д}}$

5. На этапе **первичного закрепления** учащиеся выполняют с комментированием примеры на новый способ действий: 1—3 примера фронтально и 2 — в парах.

6. На этапе **самостоятельной работы** выполняются 1—2 примера на новый вычислительный прием с самопроверкой по готовому образцу.

7. На этапе **повторения** примеры на новый вычислительный прием используются при решении задач, уравнений, вычислении значений буквенных выражений, решении примеров на порядок действий. В этот этап рекомендуется также включение заданий на повторение, обеспечивающих непрерывность содержательнометодических линий.

№ 2, стр. 35.

а) $7\frac{1}{5} + 1\frac{3}{5} = 8\frac{4}{5}$;   д) $3\frac{7}{8} + 2 = 5\frac{7}{8}$;

б) $9\frac{4}{7} - 3\frac{1}{7} = 6\frac{3}{7}$;   е) $5\frac{3}{4} - 4 = 1\frac{3}{4}$;

в) $6\frac{5}{9} - \frac{4}{9} = 6\frac{3}{7}$;   ж) $8\frac{1}{3} - 8\frac{1}{3} = 0$;

г) $2\frac{4}{6} + \frac{1}{6} = 2\frac{5}{6}$;   з) $0 + 4\frac{2}{11} = 4\frac{2}{11}$.

№ 3, стр. 35.

а) $x = 5\frac{4}{7}$;   б) $y = \frac{4}{13}$.

№ 4, стр. 36.

а) КИТ, ОСЬМИНОГ, РАК, НАЛИМ, ДЕЛЬФИН.

№ 5, стр. 36.

1) $2\frac{1}{5} + 4\frac{3}{5} = 6\frac{4}{5}$ 2) $1\frac{7}{9} - \frac{5}{9} = 1\frac{2}{9}$ 3) $3\frac{6}{7} - 2\frac{6}{7} = 1$

Ответ: $+6\frac{4}{5}$ *Ответ:* $+1\frac{2}{9}$ *Ответ:* $+1$

№ 3, стр. 38.

а) $\frac{9}{11} + 1\frac{6}{11} = 1\frac{15}{11} = 2\frac{4}{11}$;   г) $\frac{12}{15} + 5\frac{3}{15} = 5\frac{15}{15} = 6$;

б) $2\frac{1}{16} + 1\frac{15}{16} = 3\frac{16}{16} = 4$;   д) $4\frac{5}{9} + 2\frac{4}{9} = 6\frac{9}{9} = 8$;

в) $3\frac{6}{7} + 1\frac{5}{7} = 4\frac{11}{7} = 5\frac{4}{7}$;   е) $8\frac{3}{5} + 1\frac{4}{5} = 9\frac{7}{5} = 10\frac{2}{5}$.

№ 5, стр. 39.

$6\frac{3}{7}$	5	$4\frac{4}{7}$	$3\frac{6}{7}$	$3\frac{1}{7}$	3	2	$1\frac{4}{7}$	$\frac{3}{7}$
Ш	В	Е	Й	Ц	А	Р	И	Я

ШВЕЙЦАРИЯ — высокоразвитое индустриальное государство в Центральной Европе, столица — город Берн. В Швейцарии три официальных языка — немецкий, французский и итальянский. Глава государства — президент.

8	$7\frac{1}{9}$	$6\frac{4}{9}$	$4\frac{5}{9}$	3	$3\frac{2}{9}$	$1\frac{5}{9}$	$1\frac{2}{9}$	1
Г	О	Л	Л	А	Н	Д	И	Я

ГОЛЛАНДИЯ. Кто не знает голландский сыр, голландские тюльпаны, голландскую живопись? Бывшее средневековое графство, Голландия входит в состав Нидерландов и разделена на 2 провинции — Северную и Южную.

$5\frac{8}{11}$	5	$4\frac{4}{11}$	$3\frac{4}{11}$	2	$1\frac{9}{11}$	$1\frac{3}{11}$	$1\frac{2}{11}$	$\frac{5}{11}$
С	А	Л	Ь	В	А	Д	О	Р

САЛЬВАДОР — бывшая испанская колония в Центральной Америке, на берегу Тихого океана, которую в древности населяли индейцы, теперь независимое государство. Большая часть территории — вулканическое нагорье, часто происходят землетрясения.

№ 2, стр. 40.

$7\frac{2}{5}$; 3; $8\frac{9}{16}$; $1\frac{3}{10}$;

6; $2\frac{5}{6}$; $4\frac{6}{15}$; $6\frac{2}{7}$.

№ 2, стр. 42.

а) $3 - 1\frac{3}{4} = 2\frac{4}{4} - 1\frac{3}{4} = 1\frac{1}{4}$;

б) $4\frac{1}{3} - 2\frac{2}{3} = 3\frac{4}{3} - 2\frac{2}{3} = 1\frac{2}{3}$.

№ 3, стр. 42.

а) $2 - \frac{1}{4} = 1\frac{4}{4} - \frac{1}{4} = 1\frac{3}{4}$;

б) $7 - \frac{5}{12} = 6\frac{12}{12} - \frac{5}{12} = 6\frac{7}{12}$;

в) $8 - 2\frac{1}{7} = 7\frac{7}{7} - 2\frac{1}{7} = 5\frac{6}{7}$;

г) $4 - 3\frac{5}{9} = 3\frac{9}{9} - 3\frac{5}{9} = \frac{4}{9}$;

д) $3\frac{1}{5} - 1\frac{4}{5} = 2\frac{6}{5} - 1\frac{4}{5} = 1\frac{2}{5}$;

е) $6\frac{1}{8} - 2\frac{3}{8} = 5\frac{9}{8} - 2\frac{3}{8} = 3\frac{6}{8}$;

ж) $4\frac{5}{11} - 3\frac{9}{11} = 3\frac{16}{11} - 3\frac{9}{11} = \frac{7}{11}$;

з) $8\frac{4}{13} - 5\frac{8}{13} = 7\frac{17}{13} - 5\frac{8}{13} = 2\frac{9}{13}$.

№ 4, стр. 43.

а) $x = 2\frac{9}{11}$;

б) $a = 2\frac{2}{9}$;

в) $y = 1\frac{3}{5}$;

г) $b = 2\frac{2}{17}$;

д) $z = 7\frac{2}{7}$;

е) $c = 1\frac{8}{13}$.

***№ 5, стр.* 43.**

В выражениях одинаковые числа и знаки действий, но поразному расставлены скобки. Следовательно, они отличаются порядком действий.

$\boxed{А}$ 1) 7; 2) $5\frac{6}{13}$; 3) $1\frac{7}{13}$; $\boxed{В}$ 1) $\frac{9}{13}$; 2) $5\frac{1}{13}$; 3) $8\frac{8}{13}$;

***№ 6, стр.* 43.**

1) $1\frac{4}{9}$; 2) $9\frac{1}{2}$.

***№ 7, стр.* 43.**

а) $2\frac{9}{15}$, 3, $3\frac{11}{15}$, $4\frac{7}{15}$, $5\frac{8}{15}$; б) $\frac{4}{11}$, $1\frac{8}{11}$, $12\frac{10}{11}$, $3\frac{8}{11}$, 6.

***№ 1, стр.* 45.**

а) $4 - 2\frac{3}{4} = 3\frac{4}{4} - 2\frac{3}{4} = 1\frac{1}{4}$; б) $4\frac{1}{3} - 2\frac{2}{3} = 3\frac{4}{3} - 2\frac{2}{3} = 1\frac{2}{3}$.

***№ 2, стр.* 45.**

а) 7; б) $6\frac{2}{5}$; в) $5\frac{3}{10}$; г) $3\frac{2}{4}$.

***№ 3, стр.* 45.**

$2\frac{7}{8}$; $6\frac{6}{7}$; 4; 9;

$1\frac{1}{8}$; $2\frac{4}{7}$; $\frac{2}{6}$; $1\frac{8}{11}$.

***№ 4, стр.* 45.**

а) $x = 1\frac{7}{16}$; б) $y = 3\frac{1}{8}$.

***№ 5, стр.* 45.**

а) $2\frac{3}{5} + \left(2\frac{3}{5} - 1\frac{4}{5}\right) = 3\frac{2}{5}$ (ч);

б) $\left(1\frac{4}{20} + \left(1\frac{4}{20} - \frac{3}{20}\right)\right) \cdot 2 = 2\frac{5}{20} + 2\frac{5}{20} = 4\frac{10}{20}$ (м); $4\frac{10}{20}$ м = 450 см.

***№ 6, стр.* 45.**

$16 - 4\frac{3}{10} - \left(4\frac{3}{10} + 2\frac{1}{10}\right) = 5\frac{3}{10}$ (см); $5\frac{3}{10}$ см = 53 мм.

***№ 12, стр.* 47.**

а) I столбик: $7\frac{3}{6}$, 4, 5, $1\frac{3}{8}$; II столбик: $1\frac{4}{9}$, 7, $1\frac{2}{4}$, $1\frac{6}{8}$.

В таблице должно остаться слово ОЙКУМЕНА.

$\frac{1}{7}$	$\frac{3}{7}$	$\frac{4}{7}$	$\frac{4}{5}$	1	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{2}{3}$
Г	Е	К	А	Т	Е	Й

$2\frac{1}{8}$	$2\frac{1}{6}$	$2\frac{1}{4}$	$2\frac{3}{4}$	$3\frac{1}{9}$	$3\frac{2}{9}$	$3\frac{4}{9}$	$4\frac{4}{7}$	$4\frac{5}{7}$
М	И	Л	Е	Т	С	К	И	Й

На **уроках 21—22** основное внимание уделяется тренировке умения детей складывать и вычитать смешанные числа. Одновременно повторяются и закрепляются изученные свойства сложения и вычитания, которые выводились на множестве натуральных чисел. Теперь числовое множество расширилось, поэтому требуется проверка их выполнимости на новом числовом множестве — множестве дробных чисел.

На уроке 21 рассматриваются свойства сложения и вычитания дробных чисел. На этапе **актуализации знаний** данные свойства повторяются для натуральных чисел, а затем учащимся предлагается индивидуальное задание, в котором требуется применить их для дробей и смешанных чисел. Приведем возможный вариант проведения данного этапа на уроке 21.

— Вычислите устно:

$(759 - 759) \cdot 398 + 102 : 102 - 0 : 456.$ (1.)

— Какими свойствами *натуральных чисел* вы воспользовались?

— Из равенств, записанных ниже, выберите соответствующие равенства:

$a + 0 = 0 + a = a$	$a \cdot 0 = 0 \cdot a = 0$	$a : 1 = a$
$a - 0 = a$	$a \cdot 1 = 1 \cdot a = a$	$a : a = 1$
$a - a = 0$		$0 : a = 0$

($a - a = 0$, $0 \cdot a = 0$, $a : a = 1$, $0 : a = 0$, $0 + a = a$, $a - 0 = a$.)

— С какими новыми числами мы с вами учимся работать? (С дробными.)

— Заполните таблицу так, чтобы в каждой строке сумма чисел в первых двух столбцах равнялась числу в третьем столбце:

$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$	?
$1\frac{1}{3}$	?	$1\frac{1}{3}$
?	$1\frac{1}{3}$	8

— Назовите полученные числа в порядке возрастания. $\left(3,\ 3\frac{1}{3},\ 3\frac{2}{3}.\right)$

— Установите закономерность и продолжите ряд на два числа. $\left(4,\ 4\frac{1}{3}.\right)$

— Сравните:

$$4\frac{1}{3} \square 5\frac{1}{3} \qquad 4\frac{1}{3} \square 4\frac{1}{5} \qquad 4\frac{1}{3} \square \frac{13}{5}$$

Последнее задание выполняется двумя способами: с помощью перевода числа $4\frac{2}{3}$ в неправильную дробь и, наоборот, выделения целой части из дроби $\frac{13}{5}$.

— Назовите 3 решения неравенства:

$4\frac{1}{3} < x \leqslant 5$ $\qquad \left(4\frac{2}{3},\ 5,\ 4\frac{1}{2}.\right)$

Индивидуальное задание.

— Найдите значение выражения: $12 \cdot \left(3\frac{2}{5} - 3\frac{2}{5}\right) + 1\frac{3}{4} - \left(1\frac{3}{4} - 0\right)$.

При выполнении данного задания большинство детей легко получат ответ 0, обосновывая его свойствами действий с 0. Далее учащихся надо спросить:

— Разве мы выводили эти свойства для случая дробных чисел? (Нет.)

— Но ведь не все свойства натуральных чисел и дробей одинаковы! Например, на множестве натуральных чисел мы не можем разделить число 2 на 5, а на множестве дробей — можем! Сколько получится? $\left(\frac{2}{5}.\right)$

— Значит, почему же нельзя использовать свойства натуральных чисел для дробей без их обоснования? (Свойства дробей и натуральных чисел могут отличаться.)

Дальше учащиеся ставят ***цель*** учебной деятельности.

— Итак, что нам нужно сделать для того, чтобы решить пример, — поставьте перед собой ***цель***! (Установить, выполняются ли свойства сложения и вычитания дробных чисел с 0.)

— Придумайте ***тему*** нашего урока. (Например, «Свойства сложения и вычитания дробных чисел с нулем».)

Открывая новые знания, учащиеся вначале выбирают высказывания, которые они должны доказать, и способ их доказательства — использование предметных моделей чисел или числового луча. Затем они применяют этот способ и делают соответствующие выводы, то есть фактически воспроизводят правила, известные им с 1 класса:

1) *при сложении дробного числа с нулем получается то же самое число;*
2) *при вычитании из дробного числа нуля получается то же самое число;*
3) *при вычитании из дробного числа самого себя получается нуль;*
4) *переместительное свойство сложения;*
5) *сочетательное свойство сложения;*
6) *вычитание суммы из числа;*
7) *вычитание числа из суммы.*

В качестве опорного конспекта, фиксирующего данные правила, можно использовать непосредственно сами равенства:

$$\boxed{a + 0 = 0 + a = a} \qquad \boxed{a - 0 = a} \qquad \boxed{a - a = 0}$$

Для закрепления полученных выводов на данном уроке в учебнике приведены задания ***№ 1—3, стр. 48***. На этапе **первичного закрепления** учащиеся могут выполнить с комментированием фронтально ***№ 1, 2 (б, в), 3 (д)***, в парах — ***№ 2 (а, д), 3 (в, г)***, ***№ 3 (а, д), стр. 29 (РТ)***, а **самостоятельно с самопроверкой в классе** — ***№ 2 (г, е), 3 (а, б)***, ***№ 3 (б, г), стр. 29 (РТ)***. Дома по новой теме можно предложить им выучить опорный конспект, придумать к каждому равенству соответствующие примеры дробных чисел и проиллюстрировать их с помощью предметов или числового луча. В задачах на **повторение** данного урока закрепляются преобразования дробей и смешанных чисел, действия с ними при решении текстовых задач и уравнений, преобразования именованных чисел, а также устные и письменные вычисления с натуральными числами.

№ 2, стр. 48.

а) $x = 0$; в) $t = 3\frac{7}{9}$; д) $k = 8\frac{1}{5}$;

б) $n = 0$; г) нет такого числа; е) y — любое число.

№ 3, стр. 48.

а) $\left(2\frac{1}{7} + 6\frac{4}{15}\right) + 1\frac{6}{7} = \left(2\frac{1}{7} + 1\frac{6}{7}\right) + 6\frac{4}{15} = 4 + 6\frac{4}{15} = 10\frac{4}{15}$;

б) $9\frac{3}{5} - \left(4\frac{3}{5} + 2\frac{1}{3}\right) = \left(9\frac{3}{5} - 4\frac{3}{5}\right) - 2\frac{1}{3} = 5 - 2\frac{1}{3} = 2\frac{2}{3}$;

в) $\left(5\frac{7}{8} + 1\frac{5}{6}\right) - 5\frac{7}{8} = \left(5\frac{7}{8} - 5\frac{7}{8}\right) + 1\frac{5}{6} = 0 + 1\frac{5}{6} = 1\frac{5}{6}$;

г) $\left(1\frac{2}{13} + 2\frac{5}{9}\right) - 1\frac{5}{9} = 1\frac{2}{13} + \left(2\frac{5}{9} - 1\frac{5}{9}\right) = 1\frac{2}{13} + 1 = 2\frac{2}{13}$;

д) $\frac{1}{11} + \frac{2}{11} + \frac{3}{11} + \frac{4}{11} + \frac{5}{11} + \frac{6}{11} + \frac{7}{11} + \frac{8}{11} + \frac{9}{11} + \frac{10}{11} =$
$= \frac{11}{11} + \frac{11}{11} + \frac{11}{11} + \frac{11}{11} + \frac{11}{11} = 1 \cdot 5 = 5.$

Рассмотрим решение заданий, предназначенных для повторения, из **уроков 11—23**.

№ 8, стр. 26.

1) $a = 387 \cdot 204 + 52 = 79\,000$;

2) $73\,604 = b \cdot 145 + 89$ $b = 507$;

3) $486\,045 = 806 \cdot 603 + r$ $r = 27$

№ 9, стр. 26.

а) $36 - 36 : 3 \cdot 2 = 12$ (л.); б) $6 : 3 \cdot 5 - 6 = 4$ (гр.); в) $5 : 12 = \frac{5}{12}$.

№ 10, стр. 26.

1) 357; 2) 19 859; 3) 1 588 720; 4) 485 936; 5) 1 672 405; 6) ***1 186 469***.

1 186 469

№ 11*, стр. 26.

Неравенство имеет вид $\frac{1}{12} < \frac{x}{12} - \frac{5}{12} < \frac{3}{12}$. Значение $x > 5$, иначе изученном множестве чисел разность не существует. Последовательно перебирая значения x, убеждаемся, что числа от 7 до 9 неравенству удовлетворяют. Других подходящих значений x быть не может, так как при больших значениях x разность дробей тоже будет увеличиваться и выйдет за верхнюю границу, а при меньших — за нижнюю. Значит, множество решений: {7, 8, 9}.

Так как $\frac{x}{12} - \frac{5}{12} = \frac{x-5}{12}$, то $\frac{1}{12} < \frac{x-5}{12} \leqslant \frac{3}{12}$. Поэтому данное неравенство имеет то же множество решений, что и неравенство $1 < x - 5 \leqslant 3$.

$\frac{4}{11} + \frac{14}{11}, \left(\frac{9}{11} + \frac{16}{11}\right) - \frac{7}{11}, \frac{3}{11} + \frac{15}{11}$ и т. д.

Достаточно, если учащиеся составят несколько выражений. Системный перебор всех вариантов не предполагается.

№ 12, стр. 28.

1) 1 561 596; 2) 318 522; 3) 53 087; 4) 3 136 000; 5) 6 400; 6) 46 687; 7) ***1 000 000***.

№ 13, стр. 28.

а) 5 и 23; б) $13\frac{2}{3}$ и $14\frac{1}{3}$; в) $10\frac{3}{5}$ и $17\frac{2}{5}$.

№ 14*, стр. 28.

Разность между стоимостью книги и альбома равна стоимости 2 карандашей. Значит, карандаш стоит $28 : 2 = 14$ руб., поэтому стоимость книги — $14 \cdot 5 = 70$ руб.

Задачу можно решить, используя буквенные обозначения. Обозначив, например, буквой a стоимость карандаша, получим: $a \cdot 5 - a \cdot 3 = 28$, $a = 14$, $14 \cdot 5 = 70$ руб.

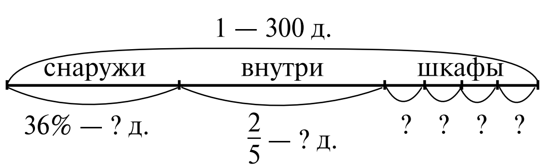
№ 1, стр. 29.

а) $\left\{\frac{1}{5}; \frac{2}{5}; \frac{3}{5}; \frac{4}{5}\right\}$; б) $\left\{\frac{4}{1}; \frac{4}{2}; \frac{4}{3}; \frac{4}{4}\right\}$.

№ 3, стр. 29.

а) $2\frac{5}{6}$; б) $7\frac{1}{9}$; в) 3; г) $4\frac{7}{11}$; д) $1\frac{8}{27}$; е) $5\frac{9}{14}$.

№ 4, стр. 29.



1) 300 : 100 · 36 = 108 (д.) — пошло на внешнюю отделку;
2) 300 : 5 · 2 = 120 (д.) — пошло на внутреннюю отделку;
3) 300 − 108 − 120 = 72 (д.) — осталось.
4) 72 : 4 = 18 (д.)
Ответ: на каждый шкаф пошло 18 досок.

№ 5, стр. 29.
а) $a : 8 \cdot 3$; б) $b : 15 \cdot 100$; в) $8 : c$.

№ 6, стр. 29.
а) $x = 0$; б) $y = 0$; в) $t = \frac{5}{16}$.

№ 7, стр. 29.
а) $5\frac{1}{2}$; 6; $7\frac{8}{9}$; б) $5\frac{1}{2}$; 6; в) $7\frac{8}{9}$.

№ 8, стр. 30.
1) $800 < 902 < 1000$; 3) $2400 < 2914 < 3500$;
2) $500 < 519 < 700$; 4) $60 < 84 < 100$.

№ 9, стр. 30.
1) 48 + 14 = 62 (см) — длина стороны BC;
2) (48 + 62) : 2 = 55 (см) — длина стороны DC;
1) 200 − 48 − 62 − 55 = 35 (см).
Ответ: длина четвертой стороны 35 см.

№ 10, стр. 30.
72 : (6 · 4) = 3 (м)
Ответ: высота комнаты 3 м.

№ 11, стр. 30.
а) $2\frac{8}{25}$; в) 1;
б) $1\frac{7}{19}$; г) $6\frac{10}{15}$.

№ 12, стр. 30.
$\frac{8}{9} > \frac{8}{20}$; $\frac{3}{7} < \frac{9}{4}$; $5\frac{2}{7} > 3\frac{6}{7}$; $6\frac{11}{18} < 6\frac{11}{64}$.

№ 13, стр. 30.
1) 36 150; 2) 1776; 3) 592; 4) 35 558; 5) 608 622; 6) 674; 7) 903; 8) ***45 962 700***.
Нет, неверно.

№ 14*, стр. 30.
Для того чтобы получилась закономерность, например, в верхних клетках разность между числами может увеличиваться на 1, а в нижних — на 2. Значит, в этом случае в пустом «окошке» в верхней клетке должно стоять число 7, а в нижней — 13.

№ 5, стр. 32.
$2\frac{4}{5}$; $2\frac{2}{7}$; $2\frac{2}{5}$; $3\frac{3}{5}$.

№ 6, стр. 32.
$\frac{24}{7} = 3\frac{3}{7}$; $\frac{97}{10} = 9\frac{7}{10}$; $\frac{125}{12} = 10\frac{5}{12}$; $\frac{274}{15} = 18\frac{4}{15}$; $\frac{389}{40} = 9\frac{29}{40}$.

№ 7, стр. 32.

Операции: $\frac{7}{9}$; $\frac{7}{9}$; $-\frac{3}{9}$.

Результаты операций: $\frac{14}{9}$; $\frac{11}{9}$; $\frac{5}{9}$.

№ 8, стр. 32.

а) 1) 185 730; 2) 60 845; 3) 4 867 600; 4) 12 169; 5) 12 737; $k \leqslant 12\,737$, k = ***12 737***.
б) 1) 900; 2) 200 291; 3) 508; 4) 199 783; 5) 179 804 700; $k < 179\,804\,700$.
Наибольшее решение неравенства — k = ***179 804 699***.

№ 9, стр. 32.

1) 3636 : 9 · 100 = 40 400 (зв.) — сосчитал звездочет;
2) 40 400 − 3636 = 36 764 (зв.).
Ответ: на 36 764 звезды.

№ 10*, стр. 32.

На 5 минут.

№ 11*, стр. 32.

Пронумеруем куски: 1, 2, 3. Поджарить за 3 минуты три кусочка хлеба с обеих сторон можно следующим образом:

1-я минута: жарить куски 1 и 2 с первой стороны.

2-я минута: жарить кусок 1 со второй стороны, а кусок 3 с первой стороны.

3-я минута: жарить куски 2 и 3 со второй стороны.

Таким образом, через 3 минуты все 3 куска будут обжарены с двух сторон.

№ 4, стр. 33.

а) $b : 5 \cdot 8$; б) $n : 24$; в) $d : 100 \cdot 12$.

№ 6, стр. 33.

Это задание важно как с точки зрения понимания смысла смешанных чисел, так и для подготовки учащихся к следующим урокам. Аналогичные задания они выполняли на этапе открытия нового знания, поэтому здесь у них не должно возникнуть затруднения. Внимание следует обратить на комментирование выполняемых преобразований. Например, задание (а) можно прокомментировать так: «2 целых и одна четвертая равно сумме чисел 2 и одна четвертая. В 2 целых содержится 8 четвертых. Получаем: 8 четвертых плюс одна четвертая равно 9 четвертым».

а) $2\frac{1}{4} = 1\frac{5}{4} = \frac{9}{4}$; в) $4\frac{1}{2} = 3\frac{3}{2} = 2\frac{5}{2} = 1\frac{7}{2} = \frac{9}{4}$;

б) $3\frac{4}{6} = 2\frac{10}{6} = 1\frac{16}{6} = \frac{22}{6}$; г) $2\frac{3}{5} = 1\frac{8}{5} = \frac{13}{5}$.

№ 7, стр. 34.

Операции: $\frac{9}{11}$; $\frac{8}{11}$; $-\frac{17}{11}$.

Результаты операций: $\frac{3}{11}$; $\frac{3}{11}$.

№ 8, стр. 34.

$(x \cdot 4 - 14) : 6 = 9$, $x = 17$.

№ 9, стр. 34.

а) $x = 20$; б) $y = 6$; в) $m = 40$; г) $k = 9$.

№ 10, стр. 34.

12 см^3; 6 см^3; 9 см^3; 14 см^3.

№ 11, стр. 34.

1) 28 054; 2) 120 745; 3) 80; 4) 2 244 320; 5) 14 027; 6) 247 632; 7) 106 718; 8) ***354 350***.

№ 12*, стр. 34.

КУВЕЙТ — государство с тропическим климатом на северовостоке Аравийского полуострова, у побережья Персидского залива. Основная статья дохода (90 %) — нефтедобыча.

№ 7, стр. 36.

а) $x = 7$; в) $x = 7$;
б) $x = 90$; г) $y = 7$.

№ 8, стр. 37.

1) 9 + 2 = 11 (яб.) — во второй вазе;
2) 9 + 11 = 20 (яб.) — в двух первых вазах;
3) 20 : 4 = 5 (яб.) — в третьей вазе;
4) 20 + 5 = 25 (яб.) — в трех вазах;
5) 32 − 25 = 7 (яб.).
Ответ: в четвертой вазе лежало 7 яблок.

№ 9, стр. 37.

а) ДЖАЯ
б) 5029 м

№ 10, стр. 37.

$2\frac{8}{7}$; $3\frac{2}{5}$; $9\frac{1}{4}$;
$4\frac{5}{3}$; $5\frac{1}{2}$; $6\frac{3}{5}$;
$7\frac{9}{5}$; $8\frac{4}{6}$; $3\frac{7}{9}$.

№ 11, стр. 37.

AB, AC, AD, BC, BD, CD.
$\varnothing$; *BC*; *BC*; *C*.

№ 12*, стр. 37.

Существенным признаком является то, что числа увеличиваются на 22, поэтому должен получиться ряд: 22, 44, 66, 88, 110, ***132***, ***154***, ***176***, ***198***, ***220***.

№ 6, стр. 39.

а) $\frac{62}{5}$; б) $\frac{61}{9}$; в) $\frac{173}{6}$; г) $\frac{323}{4}$.

№ 7, стр. 39.

а) $3\frac{2}{9}$; б) $4\frac{4}{7}$; в) $1\frac{4}{15}$; г) $4\frac{11}{16}$.

№ 8, стр. 39.

а) 500 г, 300 г; б) 2 кг 300 г; в) 3 кг 520 г.

№ 9, стр. 39.

1) 29 708; 2) 42 520 350; 3) 91 050; 4) 2 673 720; 5) 3183; 6) 87 867; 7) ***140 500 140 500***.

№ 10, стр. 39.

18 + 18 · 3 = 72 (см)

№ 11*, стр. 39.

Удвоенная сумма лет Тани, Саши и Пети равна 14 + 20 + 16. Следовательно, вместе им (14 + 20 + 16) : 2 = 25 лет. Значит, Тане 25 − 20 = 5 лет, Саше 25 − 16 = 9 лет, а Пете 25 − 14 = 11 лет.

Задачу можно решить с помощью буквенных обозначений. Пусть Тане x лет, Саше — y лет, а Пете — z лет. Тогда $x + y = 14$, $y + z = 20$, $z + x = 16$, *значит:*

$(x + y) + (y + z) + (z + x) = 14 + 20 + 16$

$x \cdot 2 + y \cdot 2 + z \cdot 2 = 50$

$x + y + z = 25$

Вычитая последовательно из 25 суммы $y + z$ (то есть 20), $z + x$ (то есть 16) и $x + y$ (то есть 14), получим соответственно значения $x = 5$, $y = 9$, $z = 11$.

№ 2, стр. 40.

$7\frac{2}{5}$; 3; $8\frac{9}{16}$; $1\frac{3}{10}$;

6; $2\frac{5}{6}$; $4\frac{6}{15}$; $6\frac{2}{7}$.

№ 3, стр. 40.

1) $60 : 12 \cdot 7 = 35$ (яб.);
2) $60 : 12 \cdot 2 = 10$ (гр.);
3) $60 - (35 + 10) = 15$ (виш.);
4) $35 - 10 = 25$ (д.).

Ответ: 15 вишен, яблонь на 25 больше, чем груш.

№ 4, стр. 40.

1) 60 % + 25 % = 85 % — составляют учебники и худ. лит.;
2) 100 % − 85 % = 15 % — составляют словари;
3) $15 : 15 \cdot 100 = 100$ (кн.);
4) $100 : 100 \cdot 60 = 60$ (уч.);
5) $60 - 15 = 45$ (кн.).

Ответ: всего книг — 100, учебников на 45 больше, чем словарей.

№ 5, стр. 40.

$\frac{7}{25} < \frac{16}{25}$; $\frac{8}{6} > 1$; $5\frac{1}{3} > 5\frac{1}{8}$; $6\frac{5}{9} = 6 + \frac{5}{9}$;

$14\% < \frac{14}{96}$; $\frac{12}{13} < \frac{13}{12}$; $7\frac{2}{5} > 4\frac{2}{3}$; $4\frac{2}{3} > 3\frac{1}{3}$.

№ 6, стр. 40.

1) $7920 : 110 \cdot 100 = 7200$ (руб.) — стоил диван;
2) $7920 - 7200 = 720$ (руб.).

Ответ: диван стоил 7200 руб., он стал дороже на 720 руб.

№ 7, стр. 41.

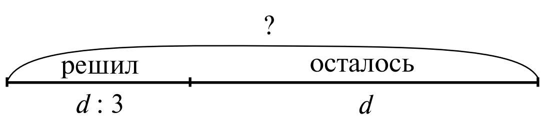
а) $a : 6$ или $\frac{a}{6}$; в) $(x - y) : 8$ или $\frac{x - y}{8}$;

б) $(b + c) : 12$ или $\frac{b + c}{12}$; г) $(p \cdot k) : 40$ или $\frac{p \cdot k}{40}$.

№ 8, стр. 41.

а) $d \cdot 4$; б) $(m + n) \cdot 29$; в) $(a - c) \cdot 100$; г) $(b : t) \cdot 120$.

№ 9, стр. 41.



$d : 3 + d$
$d - 6$ $6 : 3 + 6 = 8$ (п.)

Ответ: Грише надо было решить всего 8 примеров.

Вариант аналогичной задачи: «После того как израсходовали несколько одинаковых банок варенья, его осталось в 3 раза больше, чем израсходовали. Сколько всего банок было вначале, если осталось d таких банок?»

***№ 11, стр.* 41.**

1) 69 345; 2) 60 050; 3) 28 968; 4) 345; 5) 158 355; 6) 31 082; 7) 189 437;
8) ***200 000***.

***№ 12, стр.* 41.**

а) $x = 40$; б) $y = 21$.

***№ 13*, стр.* 41.**

а) $y = x \cdot 5$; б) $y = x \cdot 5 + 1$.

***№ 14*, стр.* 41.**

Разность между двумя последовательными числами увеличивается на единицу. Значит, получаем ряд: 3, 4, 6, 9, 13, 18, ***24***, ***31***, ***39***, ***48*** ...

***№ 8, стр.* 43.**

Все три мальчика — Вася, Денис и Кирилл — записали верные равенства.

Эти равенства выражают правила разностного сравнения. В первом равенстве записано, что разность между числами m и n равна 8, во втором — то, что большее число m равно меньшему n, увеличенному на разность 8, а в третьем, наоборот, — что меньшее n равно большему m, уменьшенному на 8.

Аналогичные равенства можно составлять для кратного сравнения чисел.

***№ 9, стр.* 43.**

а) $a - b = 16$, $a = b + 16$, $b = a - 16$; д) $x : y = 4$, $x = y \cdot 4$, $y = x : 4$;
б) $a : b = 3$, $a = b \cdot 3$, $b = a : 3$; е) $x - y = 27$, $x = y + 27$, $y = x - 27$;
в) $d - c = 7$, $d = c + 7$, $c = d - 7$; ж) $k : t = 5$, $k = t \cdot 5$, $t = k : 5$;
г) $d : c = 2$, $d = c \cdot 2$, $c = d : 2$; з) $k - t = 36$, $k = t + 36$, $t = k - 36$.

***№ 12, стр.* 44.**

	s	v	t
Весь путь	1200 км		16 ч
I	(1200 : 100 · 35) км		6 ч
II	(1200 − s_{I}) км	? км	(16 − 6) ч

— *Чтобы ответить на вопрос задачи, можно оставшийся путь поезда разделить на оставшееся время в пути.*

Чтобы найти оставшийся путь, можно из всего пути 1200 *км вычесть пройденный путь. Пройденный путь не известен, но его можно найти, так как по условию он составляет* 35 % *всего пути. Время в пути также можем найти. Для этого можно из всего времени вычесть время, затраченное на пройденную часть пути. Разделим оставшийся путь на это время и ответим на вопрос задачи.*

1) 16 − 6 = 10 (ч) — время на оставшийся путь;
2) 1200 : 100 · 35 = 420 (км) — пройденный путь;
3) 1200 − 420 = 780 (км) — осталось пройти;
4) 780 : 10 = 78 (км/ч).

Ответ: поезду надо ехать со скоростью 78 км/ч.

***№ 13, стр.* 44.**

1) 908; 2) 137 335; 3) 6 401 400; 4) 681; 5) 227; 6) ***454***.
Верно.

***№ 14*, стр.* 44.**

4, 5, 15, 16, 26, 27, ***37***, ***38***, ***48***, ***49***.

***№* 7, *стр.* 45.**

а) $9\frac{1}{3}$, $5\,\frac{4}{7}$, $8\frac{3}{8}$; б) $\frac{47}{8}$, $\frac{36}{16}$, $\frac{212}{29}$.

***№* 8, *стр.* 46.**

1) $6\frac{1}{4}$ км/ч; 2) $\frac{7}{8}$ м/мин.

***№* 10, *стр.* 46.**

а) $a : 3$;
б) $b \cdot 2 + c \cdot 4$;
в) $d : 3 - d : 4$;
г) $n : 2 \cdot 5$;
д) $y : (x : 3)$;
е) $a - b \cdot 3 - c$ или $a - (b \cdot 3 + c)$.

***№* 11, *стр.* 46.**

а) $1 = \frac{5}{8} + \frac{3}{8} = \frac{1}{8} + \frac{7}{8} = \frac{3}{5} + \frac{2}{5} = \frac{4}{5} + \frac{1}{5}$;

б) $2 = 1\frac{4}{7} + \frac{3}{7} = \frac{8}{7} + \frac{6}{7} = \frac{1}{4} + 1\frac{3}{4} = \frac{5}{4} + \frac{3}{4}$;

в) $3 = \frac{3}{2} + 1\frac{1}{2} = 1\frac{4}{6} + \frac{8}{6} = 1\frac{1}{6} + 1\frac{5}{6} = 2\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$.

***№* 13, *стр.* 47.**

1) 12 345; 2) 587 655; 3) 5 668 956; 4) 7 000 000; 5) 405; 6) 70; 7) 27 840; 8) 335; 9) ***28 175***.

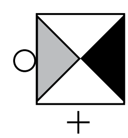
№ 14, стр. 47.

7 550 302 − 834 658 = 6 715 644;
3209 · 90 = 288 810;
19 560 : 6 = 3260.

***№* 15*, *стр.* 47.**

Квадрат поворачивается на 90° против часовой стрелки, а фигуры рядом с ним смещаются на 90° по часовой стрелке.

Поэтому искомой фигурой будет следующая:



***№* 4, *стр.* 48.**

$3\frac{1}{3}$ мин 600 : 3 = 200 (с)

***№* 5, *стр.* 49.**

а) 500 г, 750 г, 350 г;
б) 30 мин, 45 мин, 50 мин;
в) 5 мм, 60 мм, 240 мм;
г) 5000 см^2, 2500 см^2, 7500 см^2.

***№* 6, *стр.* 49.**

$$\left(2\frac{5}{12} + \frac{7}{12}\right) + \left(\left(2\frac{5}{12} + \frac{7}{12}\right) - 1\frac{1}{12}\right) = 3 + \left(3 - 1\frac{1}{12}\right) = 3 + 1\frac{11}{12} = 4\frac{11}{12} \text{ (ч)}$$

Ответ: ученик потратил на прогулку и домашнее задание $4\frac{11}{12}$ часа.

***№* 7, *стр.* 49.**

1) $\frac{4}{11} + \frac{1}{11} = \frac{5}{11}$ (кн.) − прочитал во II день;

2) $\frac{4}{11} + \frac{5}{11} = \frac{9}{11}$ (кн.) − прочитал за 2 дня;

3) $1 - \frac{9}{11} = \frac{11}{11} - \frac{9}{11} = \frac{2}{11}$ − осталось прочитать;

4) 24 : 2 · 11 = 132 (стр.).

Ответ: за 2 дня Алеша прочитал $\frac{9}{11}$ часть книги; всего в книге 132 страницы.

***№* 8, *стр.* 49.**

Число является *лишним*, если оно обладает некоторым свойством, не присущим остальным числам. Например: 81 — нечетное число, а остальные числа —

четные; 82 — не кратно 3, а остальные — кратны; 6 — однозначное число, а остальные числа — двузначные.

Задача может решаться поразному. Так, 82 «лишнее» еще и потому, что сумма его цифр кратна 10, а у остальных чисел — нет; 81 может быть представлено в виде одинаковых множителей, а остальные числа — нет; число 6 является произведением двух последовательных натуральных чисел, а остальные числа — нет и т. д.

№ 9*, стр. 49.

Числитель: 1) 17 450; 2) 4706; 3) 3256; 4) 12 744; 5) *16 000;*

Знаменатель: 1) 71 288; 2) 1970; 3) 605; 4) 17 730; 5) *18 335.*

$\frac{16\,000}{18\,335} \geqslant 1$. Высказывание неверно, так как полученная дробь правильная, а значит, не выполняется ни одно из условий, указанных в неравенстве.

№ 10*, стр. 49.

Каждая пара из 1 руб. и 50 коп. составляет 150 коп.

Таких пар во всей сумме содержится 15750 : 150 = 105 раз.

Значит, было по 105 монет достоинством 1 руб. и 50 коп.

№ 1, стр. 50.

а) $4\frac{3}{8}$; г) $2\frac{4}{5}$; ж) $1\frac{5}{6}$;

б) $6\frac{4}{17}$; д) 0; з) $2\frac{8}{15}$;

в) $2\frac{3}{9}$; е) $8\frac{1}{2}$; и) 12.

№ 2, стр. 50.

Ответ: масса трех дынь 14 кг.

№ 3, стр. 50.

а) 94 дм; 904 см; 9004 мм; 9004 м;

б) 9004 кг; 904 кг; 94 см; 544 мин;

в) 250 г; 36 мин; 45 см; 24 см^2.

№ 4, стр. 50.

$\boxed{\text{Б}}\ 4\frac{2}{9} + 3\frac{4}{9} - 6\frac{5}{9} = 7\frac{6}{9} - 6\frac{5}{9} = 1\frac{1}{9}$

$\boxed{\text{У}}\ 3 - 2\frac{3}{11} + 2\frac{5}{11} = \frac{8}{11} + 2\frac{4}{5} = 2\frac{13}{11} = 3\frac{2}{11}$

$\boxed{\text{Л}}\ \left(9\frac{1}{5} - 3\right) - 2\frac{4}{5} = 6\frac{1}{5} - 2\frac{4}{5} = 5\frac{6}{5} - 2\frac{4}{5} = 3\frac{2}{5}$

$\boxed{\text{К}}\ \left(8\frac{1}{8} - 5\frac{7}{8}\right) + 2\frac{5}{8} = \left(7\frac{9}{8} - 5\frac{7}{8}\right) + 2\frac{5}{8} = 2\frac{2}{8} + 2\frac{5}{8} = 4\frac{7}{8}$

$\boxed{\text{О}}\ 3\frac{3}{8} + \left(1\frac{2}{8} - \frac{3}{8}\right) = 3\frac{3}{8} + \left(\frac{10}{8} - \frac{3}{8}\right) = 3\frac{3}{8} + \frac{7}{8} = 3\frac{10}{8} = 4\frac{2}{8}$

$\boxed{\text{М}}\ \left(5\frac{3}{7} + 2\frac{1}{7}\right) - 4\frac{5}{7} = 7\frac{4}{7} - 4\frac{5}{7} = 6\frac{11}{7} - 4\frac{5}{7} = 2\frac{6}{7}$

$4\frac{7}{8}$	$4\frac{2}{8}$	$3\frac{2}{5}$	$3\frac{2}{11}$	$2\frac{6}{7}$	$1\frac{1}{9}$
К	О	Л	У	М	Б

Христофор Колумб (1451—1506) — мореплаватель, руководивший испанской экспедицией для поиска кратчайшего пути в Индию. На 3 каравеллах пересек Атлантический океан и 12.10.1492 достиг острова СанСальвадор. Теперь это официальная дата открытия Америки.

№ 5, стр. 50.

1) $50\frac{3}{8} - 4\frac{1}{8} = 46\frac{2}{8}$ (кг) — было во II мешке;

2) $50\frac{3}{8} - 12\frac{5}{8} = 49\frac{11}{8} - 12\frac{5}{8} = 37\frac{6}{8}$ (кг) — осталось в I мешке;

3) $46\frac{2}{8} - 7 = 39\frac{2}{8}$ (кг) — осталось во II мешке;

4) $37\frac{6}{8} + 39\frac{2}{8} = 76\frac{8}{8} = 77$ (кг) — осталось в двух мешках;

5) $39\frac{2}{8} - 37\frac{6}{8} = 38\frac{10}{8} - 37\frac{6}{8} = 1\frac{4}{8}$ (кг).

Ответ: во II мешке осталось на $1\frac{4}{8}$ кг больше, чем в I; всего в двух мешках осталось 77 кг.

№ 6, стр. 51.

а) $a = 3\frac{2}{6}$; б) $b = 3\frac{8}{13}$.

№ 7, стр. 51.

$\frac{5}{6}$	$1\frac{2}{9}$	$3\frac{7}{8}$	$4\frac{1}{7}$	$4\frac{1}{5}$	$4\frac{3}{5}$	$4\frac{3}{4}$	$5\frac{3}{4}$
Э	Т	Н	О	Г	Р	А	Ф

№ 8, стр. 51.

1) $\frac{129}{93}, \frac{119}{46}, \frac{105}{32}, \frac{130}{28}, \frac{109}{19}, \frac{125}{17}$.

2) Наибольший числитель — 130, наименьший — 105.

3) $130 - 105 = 25$.

4) $130 \cdot 105 = 13\,650$.

5) $13\,650 : 25 = 546$.

Правильный ответ получился у Царевны-лягушки.

№ 9, стр. 51.

1) 3600; 2) 296 740; 3) 300 340; 4) 72; 5) 75 085; 6) 288 432; 7) 4006; 8) ***71 079***; ***71 080***.

№ 10, стр. 51.

$AB = \frac{5}{4}CD,\ AB = \frac{5}{8}EF;\ CD = \frac{4}{5}AB,\ CD = \frac{4}{8}EF;\ EF = \frac{8}{5}AB,\ EF = \frac{8}{4}CD.$

№ 11*, стр. 51.

$5 \cdot (10 - 1) = 45$ (см).

№ 1, стр. 52.

а) 4; б) $6\frac{5}{9}$; в) $1\frac{4}{5}$.

№ 2, стр. 52.

а) $10 - \left(3\frac{5}{11} + 1\frac{8}{11}\right) + 4\frac{2}{11} = 10 - 5\frac{2}{11} + 4\frac{2}{11} = 9$;

б) $\left(4\frac{7}{8} + 2\frac{5}{8}\right) - \left(5\frac{1}{8} - 3\frac{3}{8}\right) = 6\frac{12}{8} - 1\frac{6}{8} = 5\frac{6}{8}$.

№ 3, стр. 52.

а) 4 219 680; б) 40 050.

№ 4, *стр.* 52.

1) $\frac{13}{40} + \frac{15}{40} = \frac{28}{40}$ — часть пролетел за два часа;

2) $1 - \frac{28}{40} = \frac{12}{40}$ — часть соответствует третьему часу;

3) 720 : 12 · 40 = 2400 (км);

4) 2400 : 40 · 15 = 900 (км).

Ответ: весь путь 2400 км, во второй час пролетел 900 км.

№ 5, *стр.* 52.

а) 180 км, 140 км; б) 4900 г; 700 г; в) $\frac{31}{366}, \frac{29}{366}, \frac{30}{366}$.

№ 7, *стр.* 53.

а) $3\frac{4}{5}, 4\frac{5}{8}, 5\frac{8}{9}$; б) $\frac{30}{7}, \frac{17}{6}, \frac{70}{11}$.

№ 10, *стр.* 53.

$2\frac{5}{8} + \left(\left(2\frac{5}{8} - 1\frac{7}{8}\right) + 1\frac{3}{8}\right) = 2\frac{5}{8} + 2\frac{1}{8} = 4\frac{6}{8}$ (кг)

Ответ: в двух пакетах было $4\frac{6}{8}$ кг муки.

№ 11, *стр.* 53.

1) 5 481 000; 2) 264 384; 3) 1932; 4) 5 216 616; 5) 5 600 000; 6) ***5 598 068***.

Нет, неверно.

Уроки 24—28

Шкалы.
Числовой луч.
Координатный луч.
Расстояние между точками координатного луча

Основные цели:

1) Уточнить представления о шкале и цене деления шкалы, сформировать умение определять по шкале значения величин.

2) Уточнить понятие числового луча, ввести понятие координатного луча, сформировать умение определять координаты точек и находить расстояния между точками по их координатам.

3) Тренировать умение складывать и вычитать смешанные числа, исследовать закономерности движения объектов по координатному лучу.

На **уроках 24—28** закрепляются изученные действия со смешанными числами, одновременно уточняются понятия, с которыми учащиеся уже встречались в той или иной форме, но теперь требуют уточнения в связи с подготовкой их к изучению следующей темы — одновременного движения двух объектов. Это понятия шкалы и цены деления шкалы (**урок 24**), числового и координатного луча (**уроки 25—26**). Важным с точки зрения дальнейшего развития содержания курса является вывод формулы расстояния между точками координатного луча (**урок 27**). Для отработки и закрепления данного материала предусмотрены уроки рефлексии по материалам самостоятельной работы.

На уроке 24 уточняется одно из важнейших понятий для практических приложений математики — понятие ***шкалы***. Со шкалами приходится иметь дело в жизни любому человеку независимо от сферы его деятельности. Широко используется оно и в курсе математики при изучении задач на движение, а в старших классах — при чтении и построении графиков функций. Для учащихся начальной школы оно также не является новым: они уже встречались со шкалами на линейке, часах, весах, градуснике и других приборах.

Пусть вдоль прямой или кривой линии нанесены деления и установлен некоторый закон, по которому каждому делению можно сопоставить определен ное число, тогда эти деления с соответствующими им числами называют шкалой.

В соответствии с тем, каким числам соответствуют деления шкалы, по ней можно находить числовые значения с той или иной точностью. Так, если на шкале соседним делениям соответствуют сотни, то мы не сможем на ней точно определить десятки или единицы. Поэтому очень важно знать число единиц измерения, соответствующих одному делению шкалы, которое называется ***ценой деления*** шкалы. Именно цена деления определяет точность измерения с помощью данной шкалы. Так, если на часах соседние деления обозначают интервал в 1 минуту, то время по ним можно измерять с точностью до минуты. Если на них есть и секундная стрелка, то каждый интервал соответствует секунде, и поэтому время измеряется с точностью до секунды. По дороге, на которой установлены километровые столбы, расстояние измеряется с точностью до километра. А по спидометру, между соседними делениями которого 5 км/ч, скорость измеряется с точностью до 5 километров в час. И т. д.

На этапе **актуализации знаний** урока 24 с учащимися надо повторить изображение чисел с помощью точек числового луча и движение по координатному лучу. Термин «шкала» вводится в речевую практику и используется для формулировки заданий с простым пояснением — это деления и сопоставленные им по некоторому закону числа. Для создания проблемной ситуации можно дать учащимся задание, в котором требуется найти по шкале значения некоторых величин, но числа проставлены так, что цену деления определять неудобно. Здесь же целесообразно предложить им отметить число, точное расположение которого при заданной цене деления найти трудно. На данном этапе можно использовать задание из рабочей тетради **№ 1, *стр.* 34** или следующие задания:

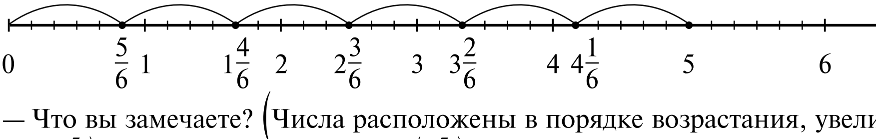
Математический диктант.

— Вычислите устно и запишите только ответы:

- Увеличьте $\frac{3}{6}$ на $\frac{2}{6}$.
- На сколько число 2 больше, чем $\frac{2}{6}$?
- Найдите сумму чисел 2 и $\frac{3}{6}$.
- Запишите дробь $\frac{20}{6}$ в виде смешанного числа.
- Запишите число $4\frac{1}{6}$ в виде неправильной дроби.
- Запишите число 5 в виде дроби со знаменателем 6.

$\left(\frac{5}{6}, 1\frac{4}{6}, 2\frac{3}{6}, 3\frac{2}{6}, \frac{25}{6}, \frac{30}{6}.\right)$

— Расположите данные числа на луче:

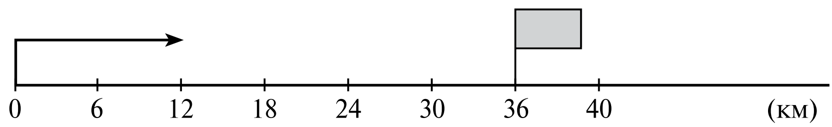


— Что вы замечаете? $\left(\right.$Числа расположены в порядке возрастания, увеличиваются на $\left.\frac{5}{6}.\right)$ Какое число следующее? $\left(5\frac{5}{6}.\right)$

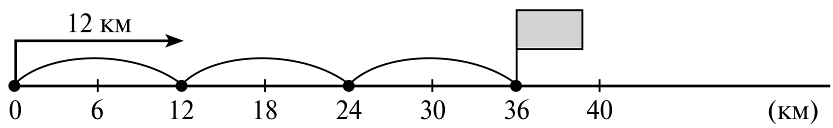
— Удобно ли обозначить на этом луче число $\frac{3}{47}$? Почему? (Нет, не удобно, так как единица разделена на 6 частей, поэтому сорок седьмые доли никак не отметишь.)

— Какое расстояние между соседними штрихами шкалы на луче? $\left(\frac{1}{6}\right.$ доля единицы.$\left.\right)$

— Лыжная трасса изображена в виде луча, на который нанесена шкала (деления и сопоставленные им по некоторому закону числа). Определите по рисунку, с какой скоростью едет лыжник. Обоснуйте свой ответ. (Скорость лыжника 12 км/ч, так как длина стрелки равна двум делениям шкалы, а каждое деление соответствует 6 км.)



— Покажите точками и дугами движение лыжника – где он будет через 1 час после выхода, через 2 часа? Через сколько времени он приедет к концу трассы? (Через 3 часа.)



— Какие величины характеризуют движение объекта? (Скорость, время, пройденный путь.)

— Какая связь между ними? ($s = v \cdot t$.)

— Что такое величина? (То, что можно измерить и результат измерения выразить числом.)

— Значения какой величины отмечены на луче? (Значения пройденного пути.)

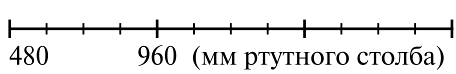
— С помощью каких приборов измеряют скорость, время? (С помощью спидометра, часов.)

— Что общего у дороги, которую мы нарисовали, со спидометром и часами? (Везде есть деления и числа, с помощью которых определяют значения величин – расстояние, скорость, время.)

— Деления и числа, с помощью которых определяют значения величин, коротко называют *шкала*. Назовите приборы, где есть шкала, для измерения каких-нибудь других величин. (Для измерения массы — весы, для измерения температуры — термометр, для измерения атмосферного давления — барометр и т. д.)

Для индивидуального задания можно предложить ***№ 2 (а), стр. 34 (РТ)*** или следующее задание:

— На шкале барометра числа сопоставляются делениям по определенному закону. Некоторые цифры стерлись. Отметьте на этой шкале точками значение нормального атмосферного давления — 760 мм ртутного столба и значение 482 мм ртутного столба.



Для выполнения этого задания требуется иметь опыт в определении цены деления шкалы, которого у учащихся нет. Поэтому здесь могут быть предложены разные варианты решения без их достаточного обоснования, часть детей не сможет определиться в выборе вариантов. Учитель организует фиксацию учащимися возникшей проблемной ситуации.

При постановке учебной задачи устанавливается, ***где*** и ***почему*** возникло затруднение, и ставится ***цель*** учебной деятельности.

— Уточните, что вам надо было сделать? (Отметить точкой на шкале число 760.)

— Почему это вызвало затруднение — ведь только что вы легко нашли на луче значение пройденного пути? (Там числа стояли около каждого деления шкалы, а здесь — нет.)

— Часто ли в жизни приходится определять значения величин по шкале со свободными делениями? Приведите примеры. (Да, например, на линейке, часах, термометре и т. д.)

— Значит, чему нам надо научиться — поставьте пред собой ***цель***. (Нам надо научиться определять по шкале значения величин, когда не у каждого деления проставлены числа.)

— Сформулируйте **тему** урока. (Например: «Шкала», «Определение по шкале значений величин».)

При открытии нового знания вначале учащиеся выбирают способ действий, а затем на его основе выводят алгоритм определения по шкале значений величин.

— Что вам мешает поставить числа около каждого деления? (Мы не знаем, сколько единиц между соседними делениями.)

— А если узнаете, то чем это вам поможет? (Мы будем присчитывать найденное число к 480 или отсчитывать от 960.)

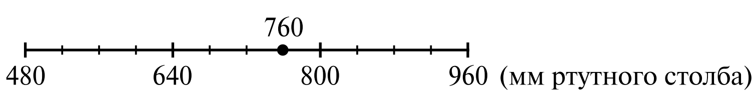
— Итак, проблема в том, чтобы найти расстояние между соседними делениями шкалы. Это расстояние называют короче ценой деления шкалы. Обозначьте это расстояние на своей шкале цветом и найдите цену деления своей шкалы.

— Как вы предлагаете найти это расстояние? (Надо узнать, сколько всего единиц соответствуют шкале, и разделить их на количество делений.)

— Сосчитайте. (960 − 480 = 480, 480 : 12 = 40.)

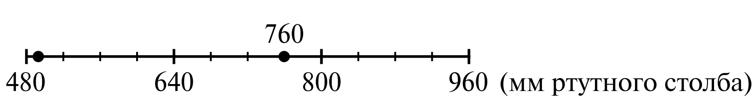
— Значит, цена деления нашей шкалы 40 мм ртутного столба — это то расстояние между соседними штрихами, которое вы обозначили цветом. Теперь найдите на шкале число 760.

Учащиеся присчитывают по 40 ед. к 480 или отсчитывают их от 960 и убеждаются в том, что около каждого деления числа писать неудобно, а лучше обозначить числа около крупных делений — тогда легко будет найти самое близкое к 760 число, от которого надо начинать отсчет, — число 800.



— Теперь отметьте на шкале число 482. (Этого сделать нельзя, так как следующее за 480 деление соответствует числу 520.)

— Молодцы! Вы угадали очень важное свойство цены деления: она не только помогает определить, каким числам соответствуют штрихи шкалы, но и показывает ее точность! Например, так как цена деления нашей шкалы равна 40 мм ртутного столба, то мы можем точно определить лишь положение чисел, кратных 40, а остальные числа — отметить лишь *приближенно*. Между какими соседними делениями находится точка 482? К какому делению ближе? (482 находится между числами 480 и 520, ближе к 480.)



В завершение способ определения значения величин по шкале фиксируется с помощью алгоритма и опорного конспекта, например:

Алгоритм определения цены деления шкалы

Найти на шкале 2 деления, которым сопоставлены числа

↓

Найти количество делений между этими числами

↓

Вычислить разность между числами

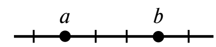
↓

Разделить разность на количество делений

↓

Полученное частное — цена деления шкалы

Опорный конспект



Ц. д. = $(b - a) : 3$

Также для открытия нового знания можно предложить, работая в группах выполнить **№ 2 (б), *стр.* 34 (РТ)**.

Для закрепления понятия цены деления и усвоения выведенного алгоритма в учебнике даны задания **№ 1—6, *стр.* 54—55**, в рабочей тетради **№ 3, *стр.* 34**. На этапе первичного закрепления можно выполнить фронтально **№ 1, 2, 3**, в парах — **№ 4, *стр.* 55** или **№ 3 (а), *стр.* 34 (РТ)**, а на этапе самостоятельной работы — **№ 5, *стр.* 55** (одну дорогу по выбору) или **№ 3 (б), *стр.* 34 (РТ)**. Дома по новой теме можно предложить учащимся сделать конспект, выучить опорный конспект и определение цены деления и выполнить **№ 6, *стр.* 55**. В задачах на повторение **№ 7—14, *стр.* 56** закрепляются действия с дробями и многозначными числами, решение уравнений, неравенств и текстовых задач, предлагается задание на развитие фантазии, внимания, творческих способностей учащихся, проводится опережающая подготовка к следующим урокам.

№ 3, *стр.* 55.

а) $(100 - 0) : 2 = 50$ (ед.);
б) $(15 - 0) : 3 = 5$ (ед.);
в) $(10 - 0) : 5 = 2$ (ед.).

№ 4, *стр.* 55.

а) Цена деления спидометра автомобиля равна $(20 - 0) : 2 = 10$ ед. Значит, скорость машины, обозначенная данными точками, равна: A — 40 км/ч, B — $60 + 10 = 70$ км/ч, C — 100 км/ч, D — $120 + 10 = 130$ км/ч, E — $140 + 10 = 150$ км/ч.

б) Цена деления спидометра мотоцикла равна $(160 - 0) : 16 = 10$ км/ч. Значит, около больших делений надо писать последовательно числа 20, 40, 60, 80, 100, 120, 140.

№ 5, *стр.* 55.

а) Цена деления $(2 - 0) : 2 = 1$ км, между большими штрихами — $1 \cdot 2 = 2$ км, дальше около больших штрихов надо писать числа: 8, 10, 12, 14. Точка A находится на расстоянии 6 км, B — 11 км.

б) Цена деления $(60 - 0) : 4 = 15$ км, между большими штрихами — $15 \cdot 4 = 60$ км, дальше около больших штрихов надо писать: 240, 300, 360. Точка C находится на расстоянии 90 км, точка D — 270 км.

в) Цена деления $(24 - 0) : 3 = 8$ (км), между большими штрихами — $8 \cdot 3 = 24$ км, дальше идут числа: 96, 120. Точка E находится на расстоянии 40 км, точка F — 80 км.

***№* 6, *стр.* 55.**

а) Цена деления $(20 - 14) : 2 = 3$ ед. Значит, точке A соответствует число 20, точке B — $20 + 3 = 23$, точке C — 32, точке D — $38 + 3 = 41$.

б) Цена деления $(21 - 15) : 3 = 2$ ед. Значит, точке A соответствует число $21 - 2 = 19$, точке B — $21 + 2 = 23$, точке C — 27, точке D — $33 + 2 = 35$, точке E — $45 - 2 = 43$.

На **уроках 25—26** понятие шкалы закрепляется. Одновременно учащиеся уточняют понятие **числового луча** и знакомятся с понятием ***координатного луча***. Понятия числового и координатного луча связаны между собой, их графические изображения ничем не отличаются друг от друга. Понятие координатного луча является развитием понятия числового луча в связи с введением понятия координаты.

Правила, по которым упорядочиваются числа на числовом (координатном) луче, таковы:

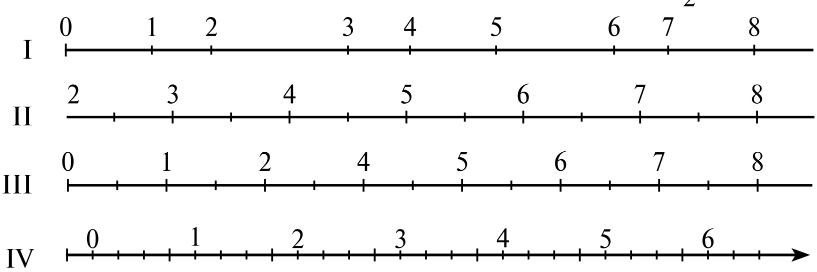
1) Число 0 сопоставляется с началом луча.

2) Выбирается единичный отрезок, который откладывается от начала луча.

3) Каждое число a сопоставляется с точкой A числового (координатного) луча, удаленной от начала луча на расстояние, равное a единицам.

Число a, соответствующее точке A, называют ее координатой и пишут: A (a). На **уроке 25** в этап **актуализации знаний** включается работа со шкалами и числовым лучом (расположение чисел, сравнение, сложение и вычитание) (***№* 1, 2, *стр.* 35 (РТ))**, совмещенная с тренингом вычислительных навыков и мыслительных операций. Для создания проблемной ситуации можно предложить ***№* 3 (а), *стр.* 35 (РТ)** или следующее ***индивидуальное задание:***

— Среди приведенных ниже рисунков есть только одно правильное изображение числового луча. Найдите его и отметьте на нем число $5\frac{1}{2}$:



Многие дети увидят ошибку в первом рисунке, а вот мнения по поводу остальных трех рисунков разделятся. При постановке учебной задачи учащиеся должны выявить причину противоречия: не известно, что значит — числовой луч, его признаки, поэтому все понимают этот термин по-разному. На этом основании они ставят перед собой цель — установить признаки числового луча и научиться правильно отмечать на нем числа.

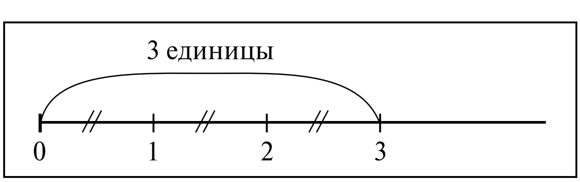
При открытии нового знания в результате исследования данных рисунков они выявляют существенные признаки числового луча:

1) Началу числового луча соответствует число 0.

2) На числовом луче отложены равные мерки (единичные отрезки).

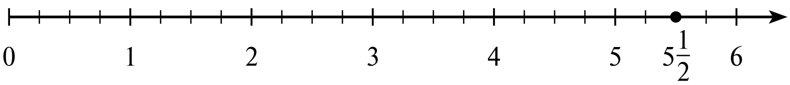
3) Чтобы отметить заданное число, нужно отложить количество единичных отрезков, которое оно показывает.

Полученные выводы можно зафиксировать в опорном конспекте, например, так:



На рисунке данного опорного конспекта обозначены все три признака (начало луча и число 0 лучше выделить цветом), и даже число 3 можно ассоциировать с тремя перечисленными выше существенными признаками числового луча. Пользуясь ими, легко установить, что числовой луч правильно изображен только на четвертом рисунке: на первом рисунке отложены разные отрезки, на втором нет начала (изображена прямая, на ней не отмечен 0), а на третьем рисунке неверна последовательность чисел, поэтому все отмеченные числа, начиная с четырех, расположены на единицу ближе, чем положено.

Шкала на последнем рисунке имеет цену деления, равную $\frac{1}{4}$, поэтому правильное расположение данного числа следующее:



Таким образом, поставленная проблема разрешена. Для закрепления признаков числового луча в учебнике даны **№ 1—7, *стр.* 57—59**, в рабочей тетради **№ 4, 5, *стр.* 36**. На этапе первичного закрепления можно выполнить с комментированием фронтально **№ 2 (б), 6, 3, *стр.* 58**, в парах — **№ 2 (в, г)**, ***стр.* 58** или **№ 4 (б, в), 5 (б), *стр.* 36 (РТ)**, самостоятельно — **№ 5, 4, *стр.* 58** (одно на выбор) или **№ 4 (а), 5(а), *стр.* 36 (РТ)**, а в домашнюю работу по новой теме включить **№ 2 (а), *стр.* 58** и дополнительно по желанию — одно из заданий **№ 7, *стр.* 59**. В задачах на повторение закрепляются приемы сравнения, сложения и вычитания чисел на числовом луче, решение уравнений и задач на движение, составление буквенных выражений, действия с многозначными и смешанными числами.

№ 4, *стр.* 58.

а) 1 ед.; б) 2 : 2 = 1 ед.; в) 10 ед.; г) 2 ед.

№ 6, *стр.* 58.

а) 53; б) 82; в) 5; г) $4\frac{3}{9}$; д) $10\frac{22}{27}$; е) $47\frac{3}{11}$.

№ 7, *стр.* 59.

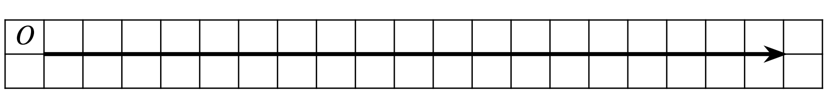
а) $y > x, x < y$; б) $x = y$.

На **уроке 26** учащиеся знакомятся с тем, что с помощью построенного ими на прошлом уроке способа расположения чисел на луче можно решать обратную задачу: обозначать числами соответствующие точки луча. Это позволяет легко найти нужные точки на луче точно так же, как легко найти человека, зная его имя, адрес, телефон и т. д. Имя точки A — число a, называют ее *координатой* и обозначают: A (a). А луч, каждая точка которого обозначена числом, называют *координатным лучом*. Поскольку способ соотнесения чисел и точек не меняется, то термин «координатный луч» поясняется как синоним термина «числовой луч».

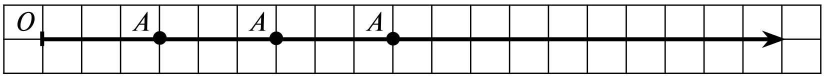
Таким образом, на этапе **актуализации знаний** данного урока надо повторить с учащимися числовой луч, потренировать мыслительные операции и вычислительные навыки **(№ 1, *стр.* 37 (РТ))**, а затем вспомнить способы обозначения местонахождения различных объектов: магазина на шоссе, дачного участка и т. д. Термин *координата* объекта уже здесь может быть введен в речевую практику.

Для создания мотивирующей ситуации можно предложить учащимся, например, выполнить **№ 2 (а), *стр.* 37 (РТ)**:

— В военной игре отряд «зеленых» оставил секретное донесение в пункте A на дороге, идущей из палаточного лагеря O. В шифровке своему поисковому отряду они обозначили местонахождение точки A символом A (3). Найдите точку A на карте, изображающей дорогу в виде луча:

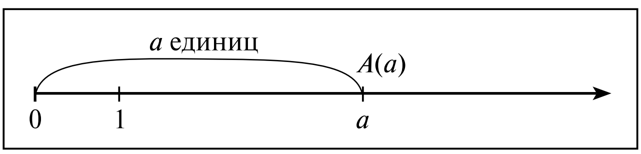


При построении точки A учащиеся, ориентируясь на число 3, вероятно, будут использовать известный им способом действий — отложат от точки O три равных отрезка. Однако ктото из них в качестве единичного отрезка выберет клетку, другие — две или три клетки и т. д. Таким образом, рисунки получатся различными, что обосновывает необходимость вывода способа построения на луче точки A *по данной координате.*



При постановке учебной задачи учитель помогает учащимся осмыслить полученное противоречие и подводит их к постановке перед собой ***цели***: построить способ обозначения точек луча числами, для того чтобы уметь точно определять их местонахождение.

Остальные этапы данного урока проходят аналогично предыдущему, но с использованием новой терминологии. Открытие детей здесь состоит, собственно, в том, что для обозначения точек луча числами можно использовать уже построенный ими ранее способ расположения чисел на луче. При этом акцент делается на требовании выбора одного и того же единичного отрезка, так как именно из-за его невыполнения и возникло указанное противоречие. Опорный конспект к данному уроку может быть таким:



Если при выполнении индивидуального задания все дети выберут один и тот же единичный отрезок, точка A будет расположена у всех одинаково и наименее подготовленные дети сумеют перенести построенный ранее способ действий на новую ситуацию с использованием новой терминологии, что маловероятно, то данный урок можно провести в форме урока рефлексии.

№ 1, стр. 60.

а) $T(1)$; $Г(4)$; $K(8)$; $M(12)$; $C(15)$.

Данное задание готовит учащихся к следующему уроку. Здесь они вычисляют расстояние между точками непосредственным подсчетом, а на следующем уроке выведут соответствующую формулу.

№ 2, стр. 60.

$O(0)$; $A(1)$; $B(3)$; $C(5)$; $D(6)$; $E(7)$; $F(10)$; $M(11)$.

№ 5, стр. 61.

В задании уточняется, что точки с большими координатами находятся на координатном луче правее данной точки, а с меньшими координатами — левее.

а) Правее точки $A(25)$ на координатном луче находятся, например, точки с координатами 26, 145, 3000, а левее — точки с координатами 24, 7, 0.

в) Между точками $C(2)$ и $D(15)$ на координатном луче находятся, например, точки с координатами 3, 10, 14.

г) Между точками $E(7)$ и $F(8)$ на координатном луче находятся, например, точки с координатами $7\frac{1}{5}$, $7\frac{2}{3}$, $7\frac{42}{95}$.

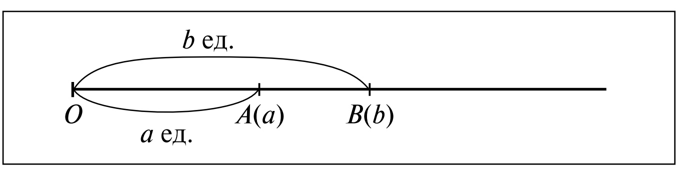
На **уроке 27** учащиеся выводят формулу расстояния между точками $A(a)$ и $B(b)$ координатного луча: $AB = b - a$. На этапе актуализации знаний данного урока с ними надо повторить координаты на луче, сочетая эту работу с тренингом мыслительных операций и вычислительных навыков. Акцент следует сделать на уточнение того, что координата точки равна ее расстоянию до начала отсчета. Среди заданий должно быть задание на определение расстояния между точками координатного луча непосредственным способом. Тогда для создания проблемной ситуации можно предложить учащимся ***индивидуальное задание* (№ 2 (а), *стр.* 38 (РТ))**, в котором непосредственное определение расстояния невозможно, например:

— Винтик и Шпунтик идут по координатному лучу навстречу друг другу.

Винтик находится сейчас в точке $B\left(12\frac{40}{56}\right)$, а Шпунтик — в точке $Ш\left(8\frac{16}{56}\right)$. На каком расстоянии друг от друга находятся сейчас Винтик и Шпунтик?

При выполнении данного задания часть детей может догадаться, что координаты данных точек надо вычесть, но не смогут этого обосновать, другие будут искать расстояние с помощью сложения, а третьи попытаются эти точки построить. Возникшее противоречие фиксируется, и при постановке учебной задачи учащиеся выявляют его причину: нет алгоритма нахождения расстояния между точками координатного луча. На этом основании они ставят ***цель***: построить способ действий, с помощью которого можно найти расстояние между точками координатного луча.

Поскольку данные точки строить не удобно, то способы действия здесь могут быть следующие: либо провести рассуждение в общем виде для некоторых точек A (a) и B (b) и распространить полученный вывод на данные точки, либо взять сначала простой пример, скажем, точки A (2) и B (5), понять на нем механизм нахождения расстояния между точками координатного луча, обобщить его и применить к данным точкам. В любом случае учащиеся должны получить следующий вывод: по смыслу координат, точка A (a) находится на расстоянии a единиц от начала отсчета — точки O, точка B (b) — на расстоянии b единиц от O, значит, $AB = OB - OA = b - a$. В качестве опорного конспекта на данном уроке можно использовать следующую схему:



***№* 2, *стр.* 63.**
$PB = 16 - 7 = 9$ (ед.)

***№* 3, *стр.* 63.**
$O(0)$; $A(1)$; $B(6)$; $C(10)$; $D(15)$; $P(20)$; $K(25)$; $M(29)$.
$AD = 15 - 1 = 14$, $PM = 29 - 20 = 9$, $OK = 25 - 0 = 25$, $BP = 20 - 6 = 14$.

***№* 4, *стр.* 63.**
З(25), *Ё*(60); *ЗЁ* = 60 − 25 = 35 (ед.);
ЗЛ = 25 − 0 = 25 (ед.), *ЗС* = 90 − 25 = 65 (ед.);
ЁЛ = 60 − 0 = 60 (ед.), *ЁС* = 90 − 60 = 30 (ед.).

***№* 5, *стр.* 64.**
$T(32)$, $K(60)$; $TK = 60 - 32 = 28$ (ед.);
ТПил= 32 − 0 = 32 (ед.), $TT = 96 - 32 = 64$ (ед.);
КПил = 60 − 0 = 60 (ед.), $KT = 96 - 60 = 36$ (ед.).

Рассмотрим решение заданий, предназначенных для повторения, из уроков **24—28.**

***№* 8, *стр.* 56.**

а) $x = 420$; в) $a = 2\frac{1}{7}$;

б) $y = 16$; г) $b = 1\frac{8}{23}$.

***№* 9, *стр.* 56.**

1) $4\frac{2}{5} + \frac{3}{5} = 5$ (км) — пройдено за второй час;

2) $4\frac{2}{5} + 5 = 9\frac{2}{5}$ (км) — пройдено за 2 часа;

3) $9\frac{2}{5} - 5\frac{4}{5} = 3\frac{3}{5}$ (км);

4) $9\frac{2}{5} + 3\frac{3}{5} = 13$ (км).

Ответ: за три часа пройдено 13 км.

***№* 10, *стр.* 56.**

1) $59\frac{3}{4} + 4\frac{1}{4} = 64$ (км) — проехал за второй час;

2) $59\frac{3}{4} + 64 = 123\frac{3}{4}$ (км) — проехал за 2 часа;

3) $185\frac{1}{4} - 123\frac{3}{4} = 61\frac{2}{4}$ (км).

Ответ: в третий час автомобиль проехал $61\frac{2}{4}$ км.

***№* 11, *стр.* 56.**

$$\underbrace{\frac{4}{7}, \frac{5}{7}, \frac{6}{7},}_{\text{Прав.}} \quad \underbrace{\frac{7}{7}, \frac{8}{7}, \frac{9}{7}, \frac{10}{7}, \frac{11}{7}, \frac{12}{7}}_{\text{Неправильные.}}$$

***№* 12, *стр.* 56.**

1) 18 116; 2) 146 556; 3) 293 550; 4) 706; 5) 5004

При сопоставлении полученных чисел с соответствующими словами получается пословица «Пишут не пером, а умом».

***№* 13*, стр. 56.**

Числитель: 1) 304; 2) 563; 3) 131 742; 4) ***579***;

Знаменатель: 1) 403; 2) 195; 3) 69 420; 4) ***580***.

$\frac{579}{580} < 1$ (верно).

***№* 8, *стр.* 59.**

а) $24 \cdot 2 + (24 - 4) \cdot 3 = 48 + 60 = 108$ (км).

***№* 9, *стр.* 59.**

$\underline{n : 5 - (n + m) : 11}$

$n = 100,\ m = 54$ $100 : 5 - (100 + 54) : 11 = 20 - 14 = 6$ (руб.)

***№* 10, *стр.* 59.**

а) $x = 10$; б) $y = 80$.

***№* 11, *стр.* 59.**

а) 1) $7\frac{9}{15}$; 2) $3\frac{13}{15}$; 3) $3\frac{11}{15}$; б) 1) $\frac{6}{9}$; 2) $4\frac{5}{9}$; 3) $5\frac{1}{9}$.

№ 12, стр. 59.

$a \cdot 1 = a$ $\quad a \cdot 0 = 0$ $\quad a : a = 1$ $\quad 0 : a = 0...$

$1 \cdot a = a$ $\quad 0 \cdot a = 0$ $\quad a : 1 = a$ $\quad a : 0 = ...$

№ 13, стр. 59.

1) 1 472 400; 2) 0; 3) 1 472 400; 4) 68; 5) 1; 6) 1800; 7) 18; 8) 18; 9) ***19***.
19 ⩾ 18 (верно).

№ 14*, стр. 59.

а) $1\frac{2}{7} + 2\frac{3}{7} + 1 + 3\frac{4}{7} + \frac{5}{7} + \frac{1}{7} = 7\frac{15}{7} = 9\frac{1}{7}$ (в кошке);

$4 + \frac{6}{7} + \frac{1}{7} + 4\frac{5}{7} + 1 + 6 + \frac{5}{7} + \frac{1}{7} + 4\frac{2}{7} + 2 = 21\frac{20}{7} = 23\frac{6}{7}$ (в зайце);

$2\frac{1}{7} + 4\frac{5}{7} + \frac{6}{7} + 3 + \frac{1}{7} + 5 + 11 + 1 + 2\frac{3}{7} + 8 = 36\frac{16}{7} = 38\frac{2}{7}$ (в рыбке);

$3 + \frac{6}{7} + \frac{1}{7} + 4\frac{2}{7} + 7\frac{3}{7} = 14\frac{12}{7} = 15\frac{5}{7}$ (в уточке).

б) 1; в) $\frac{1}{7}$; г) $\frac{6}{7}$.

№ 6, стр. 61.

а) $a - a : 4$; г) $d : (c : 20)$;

б) $(x + x \cdot 3) : 7$; д) $c - a \cdot 4 - b$ или $c - a \cdot 4 - b$;

в) $y : 5 \cdot 12$; е) $(x - y) : 2$

№ 7, стр. 61.

$\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{5}{6}$, $\quad \frac{1}{3} + \frac{1}{2} = \frac{5}{6}$, $\quad \frac{5}{6} - \frac{1}{2} = \frac{1}{3}$, $\quad \frac{5}{6} - \frac{1}{3} = \frac{1}{2}$.

При составлении данных равенств использованы следующие свойства сложения:

1) при перестановке слагаемых сумма не изменяется (переместительное);

2) если из суммы вычесть одно слагаемое, то получится второе слагаемое.

№ 8, стр. 62.

а) операции: $-\,3\frac{1}{5}$; $+\,6$; б) операции: $-\,3\frac{4}{7}$; $+\,2\frac{5}{7}$;

результаты: $2\frac{1}{5}$; $3\frac{3}{5}$; результаты: 9; $2\frac{4}{7}$.

№ 9, стр. 62.

а) Через 3 ч после выезда мотоциклист был на расстоянии 135 км от Костромы и 90 км от Владимира.

t ч	0	1	2	3	4	5	t
s км	0	45	90	135	180	225	$45 \cdot t$
d км	0	45	90	135	180	225	$45 \cdot t$
D км	225	180	135	90	45	0	$225 - 45 \cdot t$

$s = 45 \cdot t$

$d = 45 \cdot t$

$D = 225 - 45 \cdot t$

№ 10, стр. 62.

По горизонтали: а) 63 636; б) 91; в) 19; г) 23 532; д) 607; е) 706.

По вертикали: а) 614 220; ж) 56 465; з) 614 220.

В кроссворде можно заметить своеобразную симметрию в расположении чисел относительно центрального вертикального столбца (*ж*).

№ 11*, стр. 62.

Они равны, т.к. половина половины 20 равна 5. Четверть четверти 80 равна 5.

№ 7, стр. 64.

а) $x = 96$; б) $y = 3$; в) $c = 4\frac{2}{11}$.

№ 8, стр. 64.

а) 6 : 2 · 7 = 21 (ч.) б) 18 − 18 : 9 · 4 = 10 (к.) в) $1 - \frac{5}{8} = \frac{3}{8}$ (гв.)

№ 9, стр. 64.

1) 22 750; 2) 22 750; 3) 0; 4) 7259; 5) 896; 6) 0; 7) 6 504 064; 8) 813 008; 9) 58 072; 10) 58072

58072

№ 10, стр. 65.

69	75	65	63	57	33	49	54	75
Р	О	Ж	Д	Е	С	Т	В	О

РОЖДЕСТВО — христианский праздник в честь рождения Иисуса Христа, в западных странах отмечается 25 декабря, у нас — 7 января. Иисус родился в Вифлееме, в шести милях к югу от Иерусалима, но точная дата рождения не известна. Однако сейчас мы говорим, что живем в 2016 году от Рождества Христова.

№ 11, стр. 65.

1) 18 + 27 = 45 (п.) — открыток и писем вместе;
2) 45 · 5 = 225 (п.) — телеграмм;
3) 45 + 225 = 270 (п.) — всего поздравлений;
4) 270 : 9 = 30 (п.) — пожеланий здоровья;
5) 270 : 5 · 2 = 108 (п.) — пожеланий счастья;
6) 270 − (30 + 108) = 132 (п.).

Ответ: король прислал сам себе 30 пожеланий здоровья, 108 — счастья и 132 — сластей и гостинцев.

№ 12*, стр. 65.

Е → Д → Г → Ж → В → Б → З → А → И → К → Л → М → Н → О

№ 13*, стр. 65.

а) На нечетных местах числа увеличиваются в 7 раз, а на четных — на 1:

7, 1, 49, 2, 343, 3, 2401, 4, 16 807, 5 ...

б) Числители дробей увеличиваются в 2 раза, а знаменатели — в 3 раза:

$\frac{1}{3}, \frac{2}{9}, \frac{4}{27}, \frac{8}{81}, \boldsymbol{\frac{16}{243}}, \boldsymbol{\frac{32}{729}}, \boldsymbol{\frac{64}{2187}}, \boldsymbol{\frac{128}{6561}} \ldots$

№ 1, стр. 66.

а) Цена деления: 20 ед. $A(80)$; $B(220)$. Расстояние равно: 140 ед.
б) Цена деления: 5 ед. $C(25)$; $D(60)$. Расстояние равно: 35 ед.
в) Цена деления: $\frac{1}{5}$ ед. $E\left(1\frac{3}{5}\right)$; $F\left(4\frac{1}{5}\right)$. Расстояние равно: $2\frac{3}{5}$ ед.

№ 3, стр. 66.

а) 26 800; б) 345 600; в) 82 464; г) 720.

№ 4, стр. 66.

а) В точке с координатой 12. В точке с координатой 7. Влево на 2 единицы.
б) На 3 единицы вправо.

№ 5, стр. 66.

Выехал из точки с координатой 11. На 3 единицы влево.

№ 6, стр. 67.

t ч	0	1	2	3	4	5	6	t
s км	0	17	34	51	68	85	102	$17 \cdot t$
d км	0	17	34	51	68	85	102	$17 \cdot t$
D км	102	85	68	51	34	17	0	$102 - 17 \cdot t$

$s = 17 \cdot t$
$d = 17 \cdot t$
$D = 102 - 17 \cdot t$

№ 7, стр. 67.

а) $t = 320$; б) $k = 70$; в) $d = 4\frac{8}{9}$.

№ 8, стр. 67.

1) 12 + 4 = 16 (с.) — сделал Сергей;
2) (12 + 16) : 2 = 14 (с.) — сделал Андрей;
3) 12 + 16 + 14 = 42 (с.) — сделали все вместе.
4) $12 : 42 = \frac{12}{42}$

Ответ: все вместе сделали 42 солдатика; Мишины солдатики составляют $\frac{12}{42}$ частей.

№ 9, стр. 67.

ЛЕОПОЛЬД.

№ 10, стр. 68.

18	62	325	45	80	42	52	21	140	16
П	Е	Л	И	К	О	З	А	В	Р

№ 11, стр. 68.

а) *Числитель:* 1) 450; 2) 50; 3) *1000;*
Знаменатель: 1) 3; 2) 4050; 3) *81 000.*

$\frac{1000}{81\,000} \leqslant 1$. Высказывание верно, так как полученная дробь правильная, поэтому она меньше 1.

б) *Числитель:* 1) 56; 2) 12 200; 3) ***12 256***;
Знаменатель: 1) 560; 2) 52; 3) ***15 860***.

$\frac{12\,256}{15860} \geqslant 1$. Высказывание неверно, так как полученная дробь правильная, поэтому не выполняется ни одно из условий, указанных в неравенстве.

№ 12*, стр. 69.

$$\begin{tikzcd}
\boxed{?} \arrow[r, bend left, ": 2"] & \boxed{} \arrow[l, bend left, "\cdot 2"] \arrow[r, bend left, "-\frac{1}{2}"] & \boxed{} \arrow[l, bend left, "+\frac{1}{2}"] \arrow[r, bend left, ": 2"] & \boxed{} \arrow[l, bend left, "\cdot 2"] \arrow[r, bend left, "-\frac{1}{2}"] & \boxed{} \arrow[l, bend left, "+\frac{1}{2}"] \arrow[r, bend left, ": 2"] & \boxed{} \arrow[l, bend left, "\cdot 2"] \arrow[r, bend left, "-\frac{1}{2}"] & \boxed{0} \arrow[l, bend left, "+\frac{1}{2}"]
\end{tikzcd}$$

1) $0 + \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$ (п.);
2) $\frac{1}{2} \cdot 2 = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$ (п.);
3) $1 + \frac{1}{2} = 1\frac{1}{2}$ (п.);
4) $1\frac{1}{2} \cdot 2 = 1\frac{1}{2} + 1\frac{1}{2} = 3$ (п.);
5) $3 + \frac{1}{2} = 3\frac{1}{2}$ (п.);
6) $3\frac{1}{2} \cdot 2 = 3\frac{1}{2} + 3\frac{1}{2} = 7$ (п.)

Ответ: вначале у медведя в кошелке было 7 плюшек.

Уроки 29—46

Движение по координатному лучу. Одновременное движение двух объектов. Скорость сближения. Скорость удаления. Встречное движение. Движение в противоположных направлениях. Движение вдогонку. Движение с отставанием. Формула одновременного движения. Задачи на одновременное движение.

Основные цели:

1) Сформировать умение исследовать изменения расстояния между двумя движущимися объектами по координатному лучу и фиксировать результаты изменения расстояния с помощью таблиц.

2) Сформировать понятия скорости сближения и скорости удаления двух объектов и вывести соответствующие формулы (4 случая).

3) Вывести формулу одновременного движения $s = v_{сбл.} \cdot t_{встр.}$ и сформировать умение использовать ее для решения задач.

4) Тренировать умение выполнять действия с многозначными и смешанными числами, решать текстовые задачи и уравнения изученных видов.

Уроки 29—46 посвящены изучению одновременного движения двух объектов. Основными особенностями методики изучения этого вопроса в данном курсе являются:

1) Вывод учащимися закономерностей одновременного движения двух объектов на основе самостоятельного построения ими графических моделей движения на координатном луче.

2) Фиксация установленных закономерностей одновременного движения табличным и аналитическим (формульным) способами.

3) Сравнение и сопоставление всех видов одновременного движения, их обобщение и систематизация.

На **уроках 29—31** изученные ранее способы моделирования движения объекта по координатному лучу актуализируются и распространяются на случай одновременного движения двух объектов. На этой основе на **уроках 32—33** строятся понятия *скорости сближения* и *скорости удаления* объектов и выводятся соответствующие формулы для всех 4 случаев одновременного движения. **Уроки 35—40** посвящены отдельному исследованию каждого вида движения и наблюдению закономерностей изменения расстояния между движущимися объектами. Эти расстояния вычисляются с помощью формул скорости сближения и скорости удаления. На **уроках 41—42** строится и отрабатывается формула одновременного движения $s = v_{сбл.} \cdot t_{встр.}$ для случаев встречного движения и движения вдогонку. Уроки посвящены обобщению и систематизации всех изученных сведений об одновременном движении объектов. Уроки рефлексии по данному материалу предусмотрены на уроках 30, 34, 37, 40, 43, 44, 46 учебника. После урока 46 проводится контрольная работа № 5.

На **уроке 29** учащиеся уточняют способ изображения движения объекта по координатному лучу и тренируются в фиксации результатов этого движения с помощью таблиц и формул. Если подготовительная работа к данному уроку проводилась не системно, то уточняются следующие правила построения графических моделей движения:

1) Стрелка выходит из точки, откуда началось движение.

2) Длина стрелки соответствует скорости движения.

3) Точки показывают положение объекта через каждую единицу времени, а дуги — пройденный за каждую единицу времени путь.

В более подготовленных классах, когда перечисленные правила хорошо усвоены детьми и не представляют для них затруднений, проблемную ситуацию можно развернуть вокруг построения формул, описывающих зависимость координаты движущегося объекта от времени движения. Приведем вариант этапа актуализации знаний для такого случая. Эта работа станет существенным шагом в развитии функционального мышления учащихся.

На **этапе актуализации** знаний следует повторить с учащимися понятия шкалы, координаты точки и уточнить перечисленные выше правила изображения движения объекта по координатному лучу, сочетая эту работу с тренингом вычислительных навыков и мыслительных операций. А для создания проблемной ситуации предложить им построить формулу зависимости координаты движущейся точки от времени движения. Приведем возможный вариант проведения этапа актуализации знаний на **уроке 29**.

— Найдите неизвестное число из уравнения:

$x + 125 = 200$ $\quad 360 : x = 8$ $\quad x : 30 = 60$ $\quad x \cdot 7 = 15$

$(75, 45, 1800, \frac{15}{7}.)$

— Какое число «лишнее»? Почему? $\left(\frac{15}{7}\right.$ — дробь, а остальные числа — натуральные.$\left.\right)$

— Выделите целую часть из дроби $\frac{15}{7}$. $\left(2\frac{1}{7}.\right)$

— Число $2\frac{1}{7}$ отметили на числовом луче, а затем сместились вправо на $\frac{5}{7}$.

Какое число получили? $\left(2\frac{6}{7}.\right)$

— Сравните:

$2\frac{1}{7} \square 2\frac{6}{7}$ $\quad 2\frac{1}{7} \square 1\frac{2}{7}$ $\quad 2\frac{1}{7} \square 2\frac{1}{5}$

Число $\frac{15}{7}$ убирается из ряда.

Математический диктант.

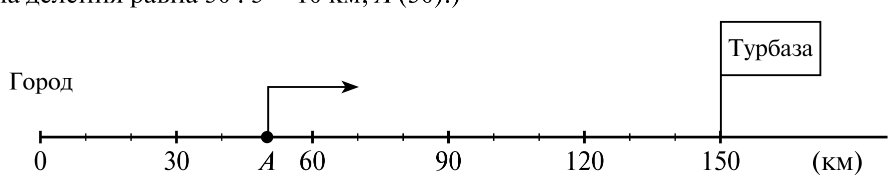
— Вычислите и запишите только ответы:

- Найдите $\frac{2}{3}$ числа 45.
- Найдите число, $\frac{5}{4}$ которого равны 75.
- Найдите 5 % от числа 1800.

(30, 60, 90.)

— Установите закономерность и продолжите ряд на 2 числа. (30, 60, 90, 120, 150.)

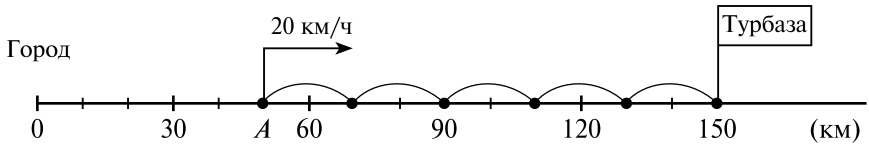
— Найдите цену деления шкалы на луче и определите координату точки *A*. (Цена деления равна 30 : 3 = 10 км; *A* (50).)



— Из точки *A* вышел лыжник. Определите, в каком направлении и с какой скоростью он идет. (Лыжник идет по направлению к турбазе со скоростью 20 км/ч.)

— Как вы нашли скорость? (Длина стрелки равна двум делениям шкалы, а одно деление — 10 км. Значит, лыжник проходит 20 км за каждый час.)

— Покажите движение лыжника по лучу. Как это сделать? (Надо отметить точками его положение через 1 ч, 2 ч, 3 ч и т. д., а дугами показать пройденный за час путь.)



Учащиеся работают на индивидуальных листках. Перечисленные выше правила изображения движения по координатному лучу фиксируются на доске.

— Через какое время после выхода лыжник был в точке с координатой 90, на расстоянии 110 км от города, на расстоянии 20 км от турбазы? (Через 2 ч, 3 ч, 4 ч.)

— Сколько времени затратил лыжник на весь путь? (5 ч.)

— Как найти длину пути, пройденного им за 5 ч?

(По формуле пути: $20 \cdot 5 = 100$ км.)

Формула пути в общем виде вывешивается на доске: $s = v \cdot t$.

— А как найти это расстояние, используя координаты начала и конца пути? (Надо их вычесть: $150 - 50 = 100$ км.)

— Значит, при движении точки по координатному лучу, кроме скорости, времени и пройденного пути, что еще изменяется? (Координата точки.)

Для постановки проблемы и открытия нового знания можно использовать задание из рабочей тетради ***№ 1, стр. 41***.

Рассмотрим один из возможных вариантов индивидуального задания:

— Обозначьте x переменную координату движущейся точки и постройте формулу зависимости x от времени движения t.

Данное задание вызовет затруднение у многих учащихся в связи с отсутствием у них достаточного опыта в построении формул зависимости между величинами: появятся разные варианты ответов, некоторые дети не смогут предложить своего варианта. Учитель организует фиксацию учащимися возникшей проблемной ситуации.

При постановке учебной задачи они устанавливают, ***где*** и ***почему*** возникло затруднение, и ставится ***цель*** учебной деятельности.

— Уточните, какое задание вам надо было сделать? (Построить формулу зависимости координаты x точки A от времени движения t.)

— Почему же возникло затруднение — вы ведь легко записали формулу пути? (Мы знаем, как связаны между собой пройденный путь, скорость и время, а связь между координатой и временем — не известна.)

— Значит, что нам надо сделать для решения задачи — поставьте перед собой ***цель***. (Нам надо установить, как связаны между собой координата x и время t, и записать равенство.)

— Сформулируйте ***тему*** урока. (Например: «Формула движения по координатному лучу», «Движение по координатному лучу» и т. д.)

Для открытия нового знания вначале надо подвести учащихся к выбору способа действий — построению таблицы соответствующих значений x и t, затем заполнить таблицу, найти закономерность и построить формулу зависимости этих величин. Работу можно организовать в группах, раздав им заготовки таблиц:

t ч	0	1	2	3	4	5	t
x км							

Через 2—3 минуты группы должны представить свои варианты заполненных таблиц и формул. При необходимости используется подводящий диалог (или его часть):

— Какова была координата точки A вначале, через 1 ч, 2 ч, 3 ч, 4 ч, 5 ч? (50, 70, 90, 110, 130, 150.)

— Как изменяются значения x при увеличении значений t? (Увеличиваются.)

— От какого числа? (От 50.)

— А на сколько увеличится координата за t часов? (На $20 \cdot t$.)

— Значит, вначале она была равна 50, а за t часов увеличилась на $20 \cdot t$. Какой же она станет в момент времени t? ($50 + 20 \cdot t$.)

— Запишите соответствующее равенство. ($x = 50 + 20 \cdot t$.)

В результате беседы у учащихся должна быть заполнена таблица:

t ч	0	1	2	3	4	5	t
x км	50	70	90	110	130	150	$50 + 20 \cdot t$

$x = 50 + 20 \cdot t$

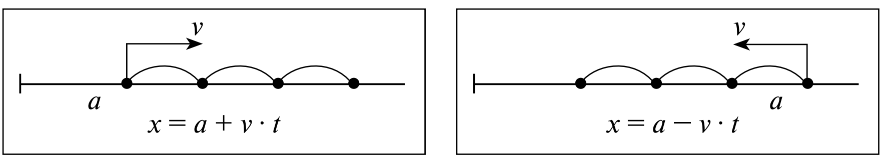
Затем можно спросить учащихся:

— Как изменится формула, если лыжник пойдет в город? (Координата будет уменьшаться на $20 \cdot t$.)

— Какая формула получится? ($x = 50 - 20 \cdot t$.)

— Что показывают в этих формулах число 50, знаки + или —, число 20, переменная t? (Координату данной точки в начале движения, направление движения, скорость, время движения.)

Полученный вывод можно обобщить на произвольный случай:



Нетрудно заметить, что в полученных формулах значения пройденного пути $v \cdot t$ либо прибавляются к координате начальной точки a, либо вычитаются из нее. Данные формулы (без рисунков либо вместе с рисунками) можно использовать в качестве опорного конспекта. В зависимости от уровня подготовки класса полученные выводы могут быть ограничены конкретными числовыми значениями.

Способ изображения движения точек на координатном луче закрепляется на **уроке 29** в заданиях **№ 1—6, *стр.* 69—70** из учебника и **№ 2, *стр.* 41** из рабочей тетради. Их распределение по этапам урока зависит от поставленных учителем дидактических целей, соответствующих конкретной ситуации в классе. Например, в рассмотренном выше варианте урока на этапе **первичного закрепления** можно выполнить с комментированием фронтально **№ 4 (в), 5, 6**, в парах — **№ 2**, на этапе **самостоятельной работы с самопроверкой в классе** — **№ 4 (б)** или **№ 2, *стр.* 41 (РТ)**, в этап **повторения** включить **№ 10** (по одному на группу), а дома по новой теме — конспект, опорный конспект, **№ 4 (а)**.

Работа над изображением движения объектов по координатному лучу продолжается на **уроке 30**. Этот урок целесообразно провести в форме урока рефлексии. Например, на этапе **актуализации знаний** после повторения правил построения моделей движения и формул координаты движущейся точки для самостоятельной работы можно предложить **№ 2 (а, б), *стр.* 72**, для коррекции ошибок — **№ 2 (в)** или задания из рабочей тетради **№ 1, 2, *стр.* 42—43**.

№ 2, *стр.* 69.

Время (t ч)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Координата (x км)	45	40	35	30	25	20	15	10	5	0

$x = 45 - 5 \cdot t$.

№ 3, стр. 70.

Время (t ч)	0	1	2	3	4	5	6
Координата (x км)	20	30	40	50	60	70	80

$x = 20 + 10 \cdot t$

№ 4, стр. 70.

а) $x = 0 + 6 \cdot t$; б) $x = 4 + 2 \cdot t$; в) $x = 80 - 16 \cdot t$

№ 5, стр. 70.

а) Движение точки B началось из точки с координатой 4, вправо со скоростью 3 ед. в час.

б) Движение точки C началось из точки с координатой 21 влево со скоростью 7 ед. в мин. Через 1 мин в точке 14, через 2 мин в точке 7, через 3 мин в точке 0.

№ 10, стр. 71.

а) Цена деления: 24 ед.

Первый герой находится в точке с координатой 144, второй герой — в точке с координатой 456. Расстояние между ними 312 ед.

б) Цена деления: 13 ед.

Первый герой находится в точке с координатой 91, второй герой — в точке с координатой 208. Расстояние между ними 117 ед.

в) Цена деления: 2 ед.

Первый герой находится в точке с координатой 6, второй герой — в точке с координатой 52. Расстояние между ними 46 ед.

№ 1, стр. 72.

а) «Муравей вышел из точки 20 и пошел направо со скоростью 10 ед./ч. Через 2 ч он оказался в точке 40, которая удалена от елочки на расстояние 40 единиц. Еще через 4 часа Муравей дошел до елочки».

б) $x = 20 + 10 \cdot t$.

№ 2, стр. 72.

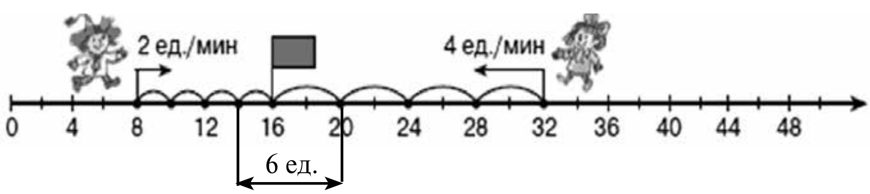
а) $x = 45 - 9 \cdot t$; б) $x = 12 + 4 \cdot t$; в) $x = 72 - 12 \cdot t$.

К **уроку 31** учащиеся научились строить графические модели движения объектов на координатном луче, фиксировать результаты движения в таблице, наблюдать за изменением координат движущихся объектов в зависимости от времени.

Параллельно с этим детьми наработан опыт в построении формул зависимостей между величинами, описывающими движение объектов. Однако добиваться от каждого ребенка умения строить эти формулы на данном этапе обучения не следует. Построение учащимися формул не является основной целью проводимой работы, а выполняет другие задачи. Вопервых, этим мотивируется изучение основного материала — построение таблиц и моделей движения на луче. А вовторых, составление формул имеет большой развивающий потенциал, так как требует от детей внимания, терпения, аккуратности, наблюдательности, сообразительности. Здесь же закладывается прочная база для изучения в старших классах понятия функции — одного из центральных понятий школьного курса математики. Таким образом, открывается перспектива для продвижения вперед талантливых детей, развития их познавательных интересов и исследовательских способностей. Поэтому даже если строить формулы научится лишь небольшая часть класса, основная цель, поставленная на данном этапе, будет выполнена всеми детьми, причем с положительным развивающим эффектом.

На **уроке 31** учащиеся впервые встречаются с *одновременным* движением двух объектов по координатному лучу. Для каждого из объектов, очевидно, можно решать те же задачи, что и раньше. Но поскольку их теперь два, встает вопрос о расстоянии между ними в заданный момент времени. Как известно, это расстояние равно разности координат каждого из объектов. Занося результаты вычислений в таблицу, можно наблюдать за изменением расстояния между объектами в процессе движения, что, собственно, и дает ключ к решению задач на одновременное движение двух тел. Успешность или не успешность в их решении напрямую зависит именно от понимания ребенком закономерностей изменения расстояния между движущимися объектами. Но, как считают психологи, это понимание не формируется вербальным способом, а требует предметных действий и введения координат. Поэтому для перехода к изучению движения детям требуется сделать еще один шаг — научиться находить и фиксировать в таблице расстояние между двумя движущимися объектами в любой заданный момент времени. Этому шагу и посвящен данный урок.

Итак, на этапе **актуализации знаний** урока 31 надо повторить с учащимися формулу расстояния между двумя точками координатного луча, способ изображения на нем движения объектов и те вопросы, на которые помогают отвечать построенные графические модели **(№ 1, *стр.* 44 (РТ))**. При этом два объекта, в отличие от предыдущих уроков, надо расположить не на разных лучах, а на одном (например, **№ 1, *стр.* 75**). После обсуждения особенностей движения каждого из объектов (из какой точки оно началось, его направление, скорость) задать вопрос о расстоянии между объектами для простого случая. Например, найти расстояние между Незнайкой и Кнопочкой через 3 мин после выхода:



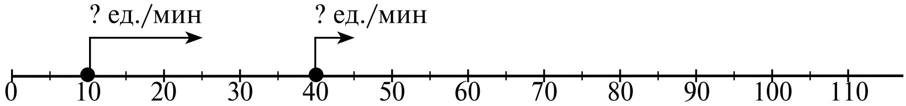
Это расстояние можно посчитать двумя способами: либо цену деления шкалы — 2 ед. — умножить на 3, либо найти разность координат точек, в которых оказались Незнайка и Кнопочка через 3 мин после выхода: 20 − 14 = 6 (ед.). По рисунку легко заметить также, что еще через минуту оба они окажутся в точке 16, то есть произойдет встреча.

Для создания проблемной ситуации можно предложить учащимся индивидуальное задание (с готовой заготовкой координатного луча), в котором требуется найти расстояние в указанный момент времени между двумя объектами, начавшими движение одновременно. При этом чертеж должен получиться достаточно громоздким, чтобы подвести детей к необходимости искать способ удобного изображения одновременного движения двух объектов и анализа его результатов. Например, можно использовать для этого следующую задачу:

— По шоссе, идущему из Цветочного города, Незнайка идет пешком, а Сиропчик следом за ним едет на своем газированном автомобиле. Сейчас Незнайка находится в точке с координатой 40, а Сиропчик — в точке с координатой 10. Изобрази их движение и определи:

1) На каком расстоянии друг от друга они будут через 6 мин?

2) Через какое время и в какой точке дороги Сиропчик догонит Незнайку?



При выполнении данного задания у многих учащихся возникнет затруднение в изображении движения, так как один рисунок «наедет» на другой. Появятся разные варианты ответов, ктото из детей не сможет предложить никакого ответа.

Разные позиции фиксируются, и при постановке учебной задачи выясняется место (***где?***) и причина (***почему?***) затруднения.

— Какое задание выполняли? (Изображали движение Сиропчика и Незнайки, находили расстояние между ними.)

— Вы не знаете, как найти расстояние между точками? (Знаем.)

— А почему же здесь не смогли? (Получился запутанный рисунок, по нему ничего нельзя сказать.)

Таким образом, учащиеся устанавливают, что проблема не в самом вычислении расстояния — формула, по которой оно вычисляется, известна, — а трудно изобразить и проанализировать одновременное движение объектов по координатному лучу. На этом основании учащиеся ставят ***цель***: найти удобный способ изображения одновременного движения объектов по координатному лучу и способ анализа полученных результатов.

Для организации открытия нового знания учителю надо подвести учащихся, вопервых, к составлению правил изображения одновременного движения, например, таких:

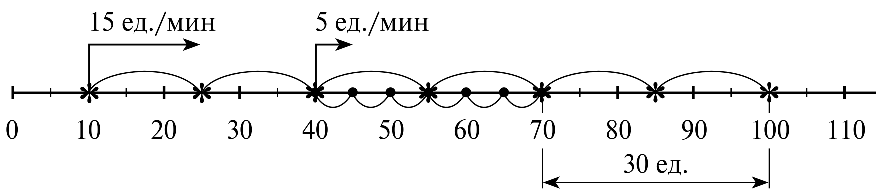
1) Чертеж должен быть аккуратным.

2) Точки и дуги для изображения движения разных объектов надо рисовать разным цветом (или обозначать разными символами — например, звездочками и кружками).

3) Если рисунки «наезжают», то один из рисунков располагать *над* координатным лучом, а второй — *под ним.*

4) Для анализа результатов одновременного движения использовать таблицу.

Использование данных рекомендаций позволяет сделать рисунок и составить таблицу, по которым легко ответить на все поставленные вопросы:



t мин	0	1	2	3	4	5	6	t
$x_с$	10	25	40	55	70	85	100	$10 + 15 \cdot t$
$x_н$	40	45	50	55	60	65	70	$40 + 5 \cdot t$

Из рисунка и таблицы ясно видно, что через 6 мин после выхода расстояние между Незнайкой и Сиропчиком станет 100 − 70 = 30 ед., а встретятся они через 3 мин в точке с координатой 55 (в остальных точках, например 40 или 70, они оказываются в разное время). После встречи Сиропчик продолжил свой путь и обогнал Незнайку за следующие 3 мин на 30 единиц.

Этот разговор дает повод для фиксации с учащимися различных случаев одновременного движения. Для этого можно провести с ними следующую беседу:

— Итак, сначала Сиропчик догонял Незнайку, а потом в точке 55 — обогнал и стал «убегать». Эти виды движения можно обозначить так:

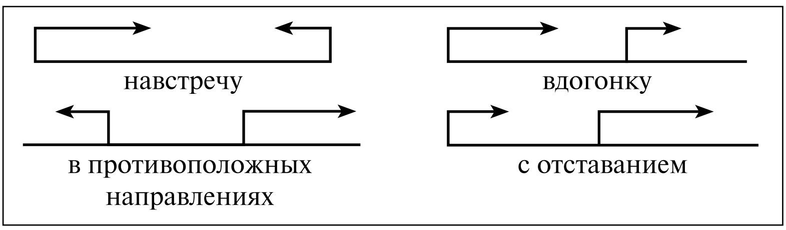
Первый вид движения называют движением «вдогонку», а второй — «с отставанием». Почему их так называют?

— А как еще могут двигаться объекты? Вспомните, например, как шли Незнайка и Кнопочка? (Навстречу друг другу.)

— После встречи каждый продолжит свой путь. Как они пойдут? (В противоположных направлениях.)

— Попробуйте сами изобразить схематически движение навстречу друг другу и в противоположных направлениях:

В опорном конспекте к данному уроку целесообразно зафиксировать все 4 вида движения, при которых происходит изменение расстояния между объектами. Выучивать же установленные правила изображения одновременного движения на координатном луче нет необходимости — о них достаточно договориться. Таким образом, в качестве опорного конспекта на данном уроке можно использовать схему:



В завершение этапа фиксируется еще раз, на какие вопросы позволяют отвечать модели движения на координатном луче для всех 4 случаев одновременного движения:

1) из каких точек началось движение;

2) в каком направлении и с какой скоростью оно происходит;

3) как и на сколько изменялось расстояние между ними;

4) на каком расстоянии друг от друга и от любых заданных точек находятся объекты в заданный момент времени;

5) где и когда произошла встреча (если эта встреча состоялась).

Эти выводы сопоставляются с текстом учебника и служат в дальнейшем планом для описания любой модели движения по координатному лучу.

Для организации остальных этапов урока в учебнике дано задание ***№ 2, стр. 76***, в рабочей тетради ***№ 3, стр. 45***. Например, на этапе **первичного закрепления** можно выполнить с комментированием фронтально **№ 2 (б)**, в парах — **№ 2 (в)**, на этапе **самостоятельной работы с самопроверкой в классе** — **№ 2 (г)** или ***№ 3, стр. 45* (РТ)** (одно задание на выбор), а в **домашней работе** по новой теме предложить прочитать текст, выучить опорный конспект, сделать **№ 2 (а)** и дополнительно по желанию — составить формулы к **№ 2 (а—г)**.

№ 2, стр. 76.

Учащиеся рассказывают об одновременном движении точек по координатному лучу в соответствии с составленным выше планом, например: «Зеленая и синяя точки движутся навстречу друг другу: зеленая — направо, по направлению от начала луча, а синяя — в противоположном направлении, налево. Зеленая точка вначале имела координату 2, скорость ее движения равна 2 ед./мин, а синяя точка — координату 22, она движется со скоростью 3 ед./мин. Расстояние между ними вначале было 20 ед., а потом стало уменьшаться на 5 ед./мин. Они встретятся через 4 мин в точке 10».

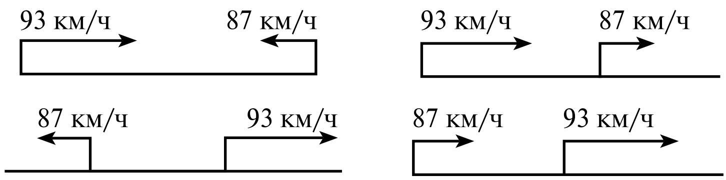
Уроки 32—33 имеют особое значение для изучения данной темы, так как именно на них вводятся и отрабатываются ключевые понятия, определяющие успешность решения учащимися задач на одновременное движение объектов, —понятия *скорости сближения* и *скорости удаления*. К этим урокам все подготовлено для их введения на основе построения графических моделей на координатном луче.

На этапе **актуализации знаний** надо повторить с учащимися виды движения, правила изображения одновременного движения на координатном луче и вопросы, на которые можно отвечать, пользуясь графическими моделями одновременного движения. Для создания проблемной ситуации можно предложить им ***индивидуальное задание***, решение которого требует введения понятий скорости сближения и скорости удаления движущихся объектов. Для этой работы можно использовать задания из рабочей тетради ***№ 1, 2, стр. 46***.

На **уроке 32** можно провести следующую работу.

— Подберите для каждого случая движения подходящую схему и решите задачу:

«По шоссе едут автомобиль и грузовой трейлер. Сейчас расстояние между ними 540 км. Скорость автомобиля 93 км/ч, а скорость трейлера — 87 км/ч. Увеличится или уменьшится расстояние между ними через 2 ч и на сколько, если они едут: 1) навстречу друг другу; 2) автомобиль догоняет трейлер?»



Через 2—3 минуты решение проверяется, при его обсуждении фиксируется затруднение. При постановке учебной задачи устанавливается, ***где*** и ***почему*** возникло затруднение.

— Какое задание выполняли? (Находили, как изменится расстояние между автомобилем и грузовым трейлером через 2 часа для разных случаев движения.)

— Почему же вы не смогли найти это расстояние?

— Может быть, построить координатный луч? (Это неудобно, так как числа большие, друг на друга не делятся, поэтому цену деления шкалы не подберешь.)

— Что же нам надо научиться делать — поставьте перед собой ***цель***. (Нам надо научиться находить, на сколько сближаются объекты при разных видах движения.)

— Расстояние, на которое объекты сближаются за каждую единицу времени, называют короче *скоростью сближения*. Поэтому как бы вы предложили назвать тему сегодняшнего урока? («Скорость сближения».)

При открытии нового знания вначале выбирается *способ* действий, а затем, пользуясь этим способом, учащиеся выдвигают и обосновывают свои гипотезы.

— Каким способом вы предлагаете провести исследование? (Взять удобные числа и установить закономерность на координатном луче, сделать вывод и применить его для решения нашей задачи.)

Работу на данном уроке можно организовать в группах, распределив между ними по одному разные случаи движения из ***№ 2, стр. 78***. Каждая группа в течение 3—4 мин чертит в тетради таблицу, координатный луч и заполняет их, на этом основании делает вывод. Затем группы представляют свои решения, а все остальные учащиеся у себя в тетрадях заполняют соответствующие таблицы и схемы (цветом на схеме показана та часть, на основании которой делается вывод).

Как видно из таблиц, формулы в последнем столбце не участвуют в получении вывода, поэтому внимание на них не акцентируется. Это дополнительное задание развивающего характера, и если уровень подготовки класса не позволяет отвлекать на него внимание детей, то из данного урока оно вообще может быть исключено. Однако в ситуации, когда времени достаточно, справиться с составлением подобных выражений может практически каждый ребенок при использовании учителем следующего ***подводящего диалога***:

— Увеличиваются или уменьшаются значения координат (расстояние)?

— От какого числа?

— На сколько единиц за 1 час, 2 часа? А за t часов?

— Каким же оно станет через t часов?

С таблицами идет основная работа. Закономерности, которые в них содержатся, должен увидеть и осознать каждый ребенок. В каждом случае расстояние между объектами изменяется (уменьшается) за любую единицу времени на одно и то же число. Это число показывает, быстрее или медленнее сближаются объекты. Поэтому его и стали называть соответственно *скоростью сближения*.

Очень важно провести наблюдаемые закономерности через движения детей, предложив им пройти всеми указанными в таблице способами. При этом учащиеся каждой группы должны догадаться, как получить найденную скорость сближения из скоростей движущихся объектов, не выполняя построений, и почему надо выбрать именно это действие.

В завершение каждая группа с помощью опорного конспекта решает свою задачу, которая использовалась для постановки проблемы:

1) машины сблизятся на $(93 + 87) \cdot 2 = 360$ (км);

2) машины сблизятся на $(93 - 87) \cdot 2 = 12$ (км).

Для отработки понятий скорости сближения на остальных этапах урока в учебнике даны задания ***№ 3—6, стр. 78—79***, в рабочей тетради ***№ 3, стр. 47***. Для первичного закрепления можно взять ***№ 2, 6*** — фронтально, ***№ 4*** — в парах, для самостоятельной работы — ***№ 5***, а дома по новой теме предложить сделать конспект, выучить определение нового понятия и опорный конспект и придумать свою задачу на нахождение скорости сближения.

На **уроке 33** аналогично вводится понятие скорости удаления.

Урок 34 проводится в форме урока рефлексии по теме «Скорость сближения и скорость удаления».

№ 3, стр. 78.
$v_{сбл.} = 20 + 16 = 36$ (км/ч)

№ 4, стр. 79.
$v_{сбл.} = 5 - 4 = 1$ (м/с)

№ 5, стр. 79.
$9 + 3 = 12$ (км/ч)
$15 - 7 = 8$ (м/с)

№ 6, стр. 79.
$24 - 8 = 16$ (м/мин)
$60 - 12 = 48$ (км/ч)

№ 3, стр. 81.
$v_{уд.} = 9 - 5 = 4$ (дм/мин)

№ 4, стр. 82.
$v_{уд.} = 25 + 32 = 57$ (км/ч)

№ 5, стр. 82.
$v_{уд.} = 5 + 2 = 7$ (км/ч)
$v_{уд.} = 10 - 5 = 5$ (дм/с)

№ 6, стр. 82.
$v_{уд.} = 10 - 7 = 3$ (м/с)
$v_{уд.} = 21 + 3 = 24$ (км/ч)

№ 1, стр. 84.
а) $v_{сбл.} = 5 - 4 = 1$ (м/с);
б) $v_{уд.} = 3 + 3 = 6$ (м/с);
в) $v_{сбл.} = 9 - 8 = 1$ (км/с);
г) $v_{уд.} = 12 + 7 = 19$ (км/ч).

№ 2, стр. 84.
а) уменьшается на 28 км;
б) увеличивается на 28 км;
в) уменьшается на 12 км;
г) увеличивается на 12 км.

На уроках 35—39 проводится систематическое исследование всех видов одновременного движения: на **уроке 35** — встречного движения, на **уроке 36** — движения в противоположных направлениях, на **уроке 38** — движения вдогонку, на **уроке 39** — движения с отставанием. Акцент делается на исследовании значений расстояния между движущимися объектами в заданный момент времени (при условии, что вид движения в течение этого времени не менялся). Все данные уроки проводятся аналогично. В качестве примера рассмотрим логику построения **урока 35**.

На этапе **актуализации знаний урока 35** повторяется построение формул зависимости между величинами и понятия скорости сближения и скорости удаления объектов **(*№ 1, стр.* 52 (РТ))**. Эта работа сочетается, как обычно, с тренингом мыслительных операций и вычислительных навыков. В завершение этапа учащимся предлагается ***индивидуальное задание*** (например, ***№ 2 (а), стр. 52 (РТ)***), в котором требуется найти расстояние между объектами при встречном движении. Приведем возможный вариант проведения этапа актуализации знаний на **уроке 35.**

— Проверьте, верны ли равенства. В неверных равенствах расставьте скобки так, чтобы получились верные высказывания.

$30 \cdot 9 - 6 : 2 = 45$	$30 \cdot 9 - 6 : 2 = 180$	$30 \cdot 9 - 6 : 2 = 237$
$30 \cdot (9 - 6) : 2 = 45$,	$30 \cdot (9 - 6 : 2) = 180$,	$(30 \cdot 9 - 6) : 2 = 132$.

— Какое число «лишнее»? Почему? («Лишним» является число 180, так как оно круглое, а остальные — нет; сумма цифр числа 132 не равна 9, а у остальных чисел — равна; 45 — двузначное число, а остальные числа — трехзначные и т. д.)

— Придумайте правильную дробь со знаменателем 45.

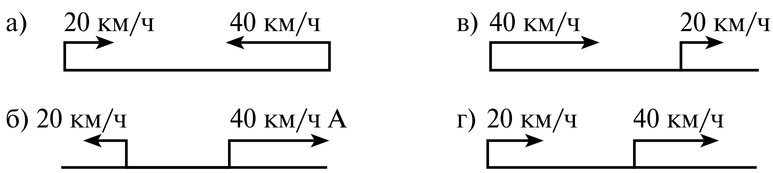
— Придумайте неправильную дробь с числителем 45.

— Выделите из нее целую часть.

— Скорость велосипедиста составляет $\frac{4}{9}$ от 45 км/ч. Чему она равна? (20 км/ч.)

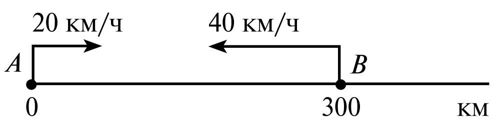
— Скорость велосипедиста составляет половину скорости мотоциклиста. Найдите скорость мотоциклиста. (40 км/ч.)

— Найдите по рисункам, на сколько изменится расстояние между ними за 3 часа, если за это время встречи не произойдет?



Ответы: а) уменьшится на 180 км; б) увеличится на 180 км; в) уменьшится на 60 км; г) увеличится на 60 км.

На доске остается рисунок (а). Учитель дорисовывает на нем луч и отмечает на нем точки A и B с координатами 0 и 300:



— *Велосипедист находится в точке* $A(0)$ координатного луча, а мотоциклист — в точке $B(300)$. Запишите формулы зависимости координат велосипедиста и мотоциклиста от времени движения t. ($x_B = 20 \cdot t$, $x_M = 300 - 20 \cdot t$.)

Индивидуальное задание

— Составьте выражение и найдите его значение: «Из пунктов A и B, расстояние между которыми равно 300 км, выехали одновременно навстречу друг другу велосипедист и мотоциклист. Скорость велосипедиста равна 20 км/ч, а скорость мотоциклиста — 40 км/ч. На каком расстоянии друг от друга они будут через 4 часа? Через сколько времени они встретятся?»

При проверке данного задания возникнет проблемная ситуация, так как одна часть детей, ориентируясь на задачи, решенные ранее, получит ответ $(20 + 40) \cdot 4 = 240$ км, а другая часть — вычтет 240 км из первоначального расстояния и получит 60 км. Трудности возникнут и с определением времени до встречи. Возникшее затруднение фиксируется.

При постановке учебной задачи устанавливается тип задания, в котором возникло затруднение (***где?***), и выясняется его причина (***почему?***).

— Какое задание выполняли? (Находили расстояние между велосипедистом и мотоциклистом через 4 часа после их выхода.)

— Как они двигались? (Одновременно навстречу друг другу.)

— Почему вы не смогли найти это расстояние? (У нас нет алгоритма его вычисления.)

— Что же нам надо сделать, чтобы решить задачу, — поставьте перед собой ***цель.*** (Нам надо построить алгоритм нахождения расстояния между объектами при встречном движении.)

— Сформулируйте ***тему*** урока. («Встречное движение».)

При организации открытия нового знания вначале выбирается способ действий. В данном случае для вывода алгоритма можно использовать координатный луч. Заготовка нужного координатного луча дана в ***№ 2, стр. 87***. Здесь удобно организовать работу в группах и самостоятельное выдвижение детьми гипотез, так как подводящий диалог фактически уже заложен в схеме и таблице к этому заданию. Возможна и фронтальная работа с проговариванием вопросов подводящего диалога вслух.

— Какое расстояние было между велосипедистом и мотоциклистом в самом начале? (180 км.)

— Какова их скорость сближения? ($v_{сбл.} = 20 + 40 = 60$ (км/ч).)

— Что показывает скорость сближения 60 км/ч? (Она показывает, что велосипедист и мотоциклист за каждый час сближаются на 60 км.)

— Как же узнать, каким оно стало через 1 час? (Надо 60 км вычесть из 180 км, получим 1200 км.)

— Что будет происходить дальше? (Потом они сблизятся еще на 60 км, потом еще на 60 км и т. д.)

— Как же определить расстояние через 2 ч, 3 ч? (Надо из 180 вычесть $60 \cdot 2$, $60 \cdot 3$.)

— Закончите заполнение таблицы в тетради. ($180 - (20 + 40) \cdot 2 = 60$, $180 - (20 + \ + 40) \cdot 3 = 0$, $180 - (20 + 40) \cdot t$.)

— Запишите формулу расстояния d между велосипедистом и мотоциклистом в момент времени t. ($d = 180 - (20 + 40) \cdot t$, или $d = 180 - 60 \cdot t$.)

— Что произошло через 3 часа? (Велосипедист и мотоциклист встретились.)

— Как это вычислить по формуле, не используя построений? (Расстояние в момент встречи равно 0, значит, $t_{встр.} = 180 : (20 + 40)$.)

— Запишите это равенство, используя знак умножения. ($180 = (20 + 40) \cdot t_{встр.}$)

Полученные равенства фиксируются на доске:

$d = 180 - (20 + 40) \cdot t$ $\qquad\qquad$ $180 = (20 + 40) \cdot t_{встр.}$

— Обозначьте первоначальное расстояние (180 км) буквой s, а скорости велосипедиста и мотоциклиста (20 км/ч и 40 км/ч) — v_1 и v_2 и запишите полученные равенства в обобщенном виде.

Число 180 закрывается в равенствах на доске буквой s, а числа 20 и 40 — буквами v_1 и v_2. Получаются формулы, которые на данном уроке можно использовать как опорные конспекты:

$$\boxed{d = s - (v_1 + v_2) \cdot t} \qquad \boxed{s = (v_1 + v_2) \cdot t_{встр.}}$$

Эти формулы можно перевести с математического языка на русский в форме правил:

1) Чтобы при одновременном встречном движении найти расстояние между двумя объектами в данный момент времени, можно из первоначального расстояния вычесть скорость сближения, умноженную на время в пути.

2) При одновременном встречном движении первоначальное расстояние равно скорости сближения, умноженной на время до встречи.

Данные правила не должны заучиваться формально — это малопродуктивно, а должны воспроизводиться как выражение в речи смысла построенных формул. При этом каждая из формул хранит в себе богатейшую информацию о том, как найти значение любой из входящих в нее величин. Например, из второй формулы следует, что время до встречи равно первоначальному расстоянию, деленному на скорость сближения, а скорость сближения, наоборот, — первоначальному расстоянию, деленному на время до встречи. Таким образом, построенные формулы помогают решить практически любую задачу на одновременное встречное движение, поскольку в них показана связь между всеми существенными его характеристиками.

Установленные свойства встречного движения закрепляются и отрабатываются в ***№ 3—5, стр.* 88 (У)** и ***№ 3, 4, стр.* 53 (РТ)**. На этапе **первичного закрепления** можно выполнить фронтально ***№* 2, 5 (а, б)**, в парах — ***№* 5 (в, г)**, в **самостоятельную работу** включить ***№* 4** или ***№ 3, стр.* 53 (РТ)**, а в этап повторения — ***№* 6**. Дома по новой теме можно предложить учащимся выучить опорные конспекты и придумать свою задачу на встречное движение, аналогичную ***№* 2**. Дополнительно по желанию они могут выполнить задачу ***№* 7**, в которой построенная формула одновременного движения обобщается на случай одновременной работы.

***№ 3, стр.* 88.**

1) 70 + 80 = 150 (км/ч) — скорость сближения поездов;
2) 150 · 3 = 450 (км) — сблизились за 3 часа;
3) 600 − 450 = 150 (км) — расстояние между ними через 3 часа;
4) 600 : 150 = 4 (ч).

600 − (70 + 80) · 3 = 150 (км), 600 : (70 + 80) = 4 (ч).

Ответ: через 3 часа после выхода расстояние было 150 км, встретились через 4 ч.

***№ 4, стр.* 88.**

I способ:	*II способ:*
1) 9 + 7 = 16 (км/ч) — $v_{сбл}$	1) 9 · 2 = 18 (км) — проехал до встречи трактор;
2) 16 · 2 = 32 (км).	2) 7 · 2 = 14 (км) — проехала до встречи повозка;
(9 + 7) · 2 = 32 (км).	3) 18 + 14 = 32 (км).
	9 · 2 + 7 · 2 = 32 (км).

Ответ: расстояние между селами равно 32 км.

При обсуждении решений задачи внимание детей следует обратить на то, что использование понятия скорости сближения экономит действие. Полученные выражения к задаче равны по распределительному свойству умножения.

***№ 5, стр.* 88.**

а) (4 + 5) · 3 = 27 (км); в) 27 : 3 − 5 = 4 (км/ч);
б) 27 : 3 − 4 = 5 (км/ч); г) 27 : (4 + 5) = 3 (ч).

***№ 6, стр.* 88.**

1) 20 + 30 = 50 ($м^3$/ч) — скорость наполнения бассейна двумя трубами;
2) 300 : 50 = 6 (ч) — наполнится бассейн;
3) 50 · 4 = 200 ($м^3$) — вольется за 4 ч;
4) 300 − 200 = 100 ($м^3$).

Ответ: бассейн наполнится за 6 ч; за 4 ч вольется 200 $м^3$ воды, а 100 $м^3$ останутся незаполненными.

***№ 7, стр.* 89.**

1720 : (18 + 25) : 8 = 5 (дн.)

Уроки 36—39 проводятся по тому же плану, что и **урок 35**. При этом следует иметь в виду, что формирование умения находить расстояния между движущимися объектами предусмотрено *только для случаев одновременного встречного движения и движения в противоположных направлениях.*

1. На этапе **актуализации знаний** учащиеся повторяют понятия скорости сближения и скорости удаления объектов, формулы одновременного движения, построенные на предыдущих уроках. Шаг за шагом на опорной таблице с различными видами движений они обозначают, какие случаи движения ими уже освоены, а какие — еще нет.

Параллельно с актуализацией знаний проводится тренинг мыслительных операций и вычислительных навыков. В завершение этапа для создания мотивирующей ситуации учащимся предлагается ***индивидуальное задание***, в котором требуется найти расстояние между движущимися объектами для нового случая движения. В результате обсуждения предложенных вариантов решения фиксируется проблемная ситуация.

2. При постановке учебной задачи выявляется вид движения, ставится ***цель*** — построить алгоритм нахождения расстояния между движущимися объектами для данного случая движения — и формулируется тема урока.

3. При открытии нового знания учащиеся предлагают способы решения поставленной задачи (использование координатного луча, преобразование уже полученных формул и т. д.) и, пользуясь ими, выводят формулу зависимости расстояния между движущимися объектами от времени движения t. В качестве варианта организации данного этапа на соответствующем уроке в учебнике предложены задания **№ 2, *стр*. 90 (урок 36), № 2, *стр*. 96 (урок 38), № 2, *стр*. 99 (урок 39).** В качестве опорного конспекта можно использовать сами построенные формулы:

Урок 36	**Урок 38**	**Урок 39**
$\boxed{d_0 = s + (v_1 + v_2) \cdot t}$	$\boxed{d_0 = s - (v_1 - v_2) \cdot t}$	$\boxed{d_0 = s + (v_1 - v_2) \cdot t}$
	$\boxed{s = (v_1 - v_2) \cdot t_{\text{встр.}}}$	

Введение данных формул в практику решения задач и их системное использование структурирует мышление детей. Однако на данном этапе их запоминание и инструментальное использование не является обязательным. Каждый ребенок сам выбирает, каким способом ему удобнее решить задачу — с помощью логических рассуждений или с опорой на формулу. Постепенно все дети убеждаются в целесообразности использования формул и к 5—6 классу включают в свой арсенал. Благодаря этому проблема обучения детей решению этого вида задач практически снимается.

4. На этапе **первичного закрепления** организуется комментированное решение задач на использование введенных алгоритмов: сначала фронтально, а затем в группах или парах.

5. На этапе **самостоятельной работы** учащиеся проводят самоконтроль и самооценку усвоения ими нового знания. Они самостоятельно решают задачу на новый вид движения, проверяют и оценивают правильность своего решения и убеждаются в том, что новый способ действий ими освоен. В случае необходимости ошибки корректируются.

6. На этапе **включения в систему знаний и повторения** новый случай движения распространяется на другие процессы. Здесь же по выбору учителя выполняются задания на закрепление ранее изученного материала и подготовку следующих тем.

В **домашнюю работу** включается опорный конспект — то есть новая формула, а также составление и решение собственной задачи на новый вид движения.

№ 2, *стр*. 90.

$v_{\text{уд.}} = 2 + 3 = 5$ (км/ч);

$d = 4 + (2 + 3) \cdot t$, или $d = 4 + 5 \cdot t$;

$d = d_0 + (v_1 + v_2) \cdot t$.

№ 3, стр. 91.
I способ:
1) $80 + 110 = 190$ (км/ч) — скорость удаления автомобилей;
2) $190 \cdot 3 = 570$ (км) — увеличилось расстояние за 3 ч;
3) $65 + 570 = 635$ (км).
$65 + (80 + 110) \cdot 3 = 635$ (км).

II способ:
1) $80 \cdot 3 = 240$ (км) — проехал I автомобиль за 3 ч;
2) $110 \cdot 3 = 330$ (км) — проехал II автомобиль за 3 ч;
3) $65 + 240 + 330 = 635$ (км).
$65 + 80 \cdot 3 + 110 \cdot 3 = 635$ (км).
Ответ: через 3 ч расстояние между автомобилями станет равно 635 км.

№ 4, стр. 91.
I способ:
1) $168 : 3 = 56$ (км/ч) — скорость удаления катеров;
2) $56 - 25 = 31$ (км/ч).
$56 - 168 : 3 = 31$ (км/ч).

II способ:
1) $25 \cdot 3 = 75$ (км) — проплыл I катер за 3 ч;
2) $168 - 75 = 93$ (км) — проплыл II катер за 3 ч;
3) $93 : 3 = 31$ (км/ч).
$(168 - 25 \cdot 3) : 3 = 31$ (км/ч).
Ответ: скорость II катера равна 31 км/ч.

№ 5, стр. 91.
а) $10 + (15 + 20) \cdot 2 = 80$ (км);
б) $(80 - 10) : 2 - 20 = 15$ (км/ч);
в) $80 - (15 + 20) \cdot 2 = 10$ (км);
г) $(80 - 10) : (15 + 20) = 2$ (ч).

№ 6, стр. 91.
$35 : (3 + 4) = 5$ (ч)

№ 1, стр. 93.
а) $(14 + 7) \cdot 3 = 63$ (км);
б) $54 : (9 + 18) = 2$ (ч);
в) $2 + (4 + 8) \cdot 4 = 50$ (км);
г) $20 - (5 + 3) \cdot 2 = 4$ (км).

№ 3, стр. 97.
1) $80 - 60 = 20$ (м/мин) — скорость сближения мальчиков;
2) $100 : 20 = 5$ (мин).
$100 : (80 - 60) = 5$ (мин).
Ответ: Миша догонит Борю через 5 мин.

№ 4, стр. 97.
1) $110 - 80 = 30$ (км/ч) — скорость сближения поездов;
2) $30 \cdot 4 = 120$ (км).
$(110 - 80) \cdot 4 = 120$ (км).
Ответ: пункты *A* и *B* находятся на расстоянии 120 км друг от друга.

№ 5, стр. 97.
а) $(115 - 25) \cdot 3 = 270$ (км);
б) $115 - 270 : 3 = 25$ (км/ч);
в) $270 : (115 - 25) = 3$ (ч);
г) $270 : 3 + 25 = 115$ (км/ч).

№ 6, стр. 97.
1) $16 - 9 = 7$ (в./ч) — скорость уменьшения воды в бочке;
2) $21 : 7 = 3$ (ч).
$21 : (16 - 9) = 3$ (ч).
Ответ: полная бочка опустошится через 3 часа.

№ 7, стр. 98.
18 : (5 − 2) = 6 (мин).

№ 2, стр. 99.
$v_{уд.} = 2 - 1 = 1$ (ед./ч);
$d = 5 + (2 - 1) \cdot t$, или $d = 5 + 1 \cdot t$;
$d = s + (v_1 - v_2) \cdot t$.

№ 3, стр. 100.
1) 500 − 450 = 50 (м/мин) — скорость удаления лисы и собаки;
2) 50 · 3 = 150 (м) — увеличится расстояние между ними за 3 мин;
3) 200 + 150 = 350 (м).
200 + (500 − 450) · 3 = 350 (м)
Ответ: через 3 мин расстояние между собакой и лисицей будет равно 350 м.

№ 4, стр. 100.
1) 270 − 60 = 210 (м/мин) — скорость удаления;
2) 210 · 3 = 630 (м);
(270 − 60) · 3 = 630 (м).
Ответ: они будут находиться друг от друга на расстоянии 630 м.

№ 5, стр. 100.
а) 100 + (60 − 30) · 3 = 190 (км);
б) 60 − (190 − 100) : 3 = 30 (км/ч);
в) (190 − 100) : (60 − 30) = 3 (ч);
г) 190 − (60 − 30) · 3 = 100 (км).

№ 1, стр. 102.
а) 54 : (25 − 16) = 6 (с);
б) (8 − 2) · 5 = 30 (дм);
в) 16 + (12 − 7) · 4 = 36 (км);
г) (60 − 12) · 2 = 96 (км).

№ 4, стр. 102.
1) 18 − 12 = 6 (стр./день) — догоняет Толя;
2) 24 : 6 = 4 (дня) — потребуется Толе, чтобы догнать Сережу.
3) 4 < 5
Ответ: за 5 дней Толя догонит Сережу.

№ 6, стр. 102.
50 м = 500 дм, 15 м = 150 дм
1) 150 + (4 + 6) · 10 = 250 (дм) — между Ежом и Зайцем;
2) (500 + 150) + (6 − 3) · 10 = 680 (дм) — между Белкой и Зайцем;
430 дм = 43 м, 250 дм = 25 м, 680 дм = 68 м.
Ответ: через 10 с расстояние между Белкой и Ежом станет 43 м, между Ежом и Зайцем — 25 м, а между Белкой и Зайцем — 68 м.

№ 7, стр. 103.
а) 1) 1680 : 21 = 80 (км/ч) — скорость I поезда;
2) 1680 : 28 = 60 (км/ч) — скорость II поезда;
3) 80 + 60 = 140 (км/ч) — скорость сближения;
4) 1680 : 140 = 12 (ч).
1680 : (1680 : 21 + 1680 : 28) = 12 (ч).
Ответ: поезда встретятся через 12 часов.

б) 1512 : (1512 : 21 + 1512 : 28) = 12 (ч);
2100 : (2100 : 21 + 2100 : 28) = 12 (ч);
1260 : (1260 : 21 + 1 260 : 28) = 12 (ч).

Время до встречи поездов не зависит от расстояния между городами (лишнее данное).

№ 8, стр. 103.
а) $(x + y) \cdot 3$ — (4 + 12) · 3 = 48 (км);
б) $(y - x) \cdot 3$ — (12 − 4) · 3 = 24 (км).

Таким образом, к **уроку 41** изучен весь круг вопросов, намеченных в основных целях к данному разделу и обеспечивающих достижение как обязательных результатов по рассматриваемому курсу, так и, с достаточно большим опережением, государственных стандартов знания. К этому времени все учащиеся должны:

1) знать, что изменение расстояния между равномерно движущимися по прямой объектами происходит в 4 случаях движения: навстречу друг другу, в противоположных направлениях, вдогонку и с отставанием;

2) знать, как изменяется (уменьшается или увеличивается) расстояние между движущимися объектами в единицу времени для каждого из этих случаев, и уметь находить для них скорость сближения или скорость удаления;

3) уметь находить, на сколько изменилось расстояние между движущимися объектами за данный промежуток времени;

4) уметь определять, на каком расстоянии друг от друга будут объекты в указанное время, каковы их скорости, где и когда произойдет их встреча (для случаев встречного движения и движения вдогонку).

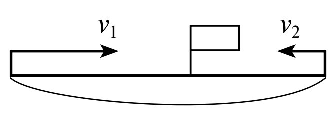
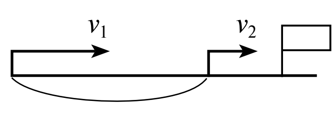
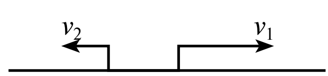
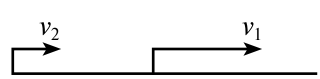
При этом учащиеся имели возможность научиться решать более широкий спектр задач: определять расстояние между объектами в заданное время, скорости движения, время и место встречи для случаев движения вдогонку и навстречу друг другу, определять время, за которое произошло указанное изменение расстояния, и т. д., то есть то, что требует либо развитого пространственного воображения, либо сформированной способности к оперированию формулами. Заметим, что все эти умения не входят на данном этапе обучения ни в государственные стандарты знаний, ни в обязательные результаты обучения по данному курсу.

Уроки 41—46 даны для того, чтобы закрепить и систематизировать все полученные знания, потренировать детей в их использовании и дать возможность каждому сделать свой следующий шаг. В зависимости от достигнутого уровня эти уроки могут быть проведены поразному.

Если предусмотренные планом уроки рефлексии выявили проблемы у большинства учащихся класса, то **уроки 41—46** можно посвятить их коррекции. Тогда эти уроки повторно проводятся в форме уроков рефлексии. При этом учащимся, которые на предыдущем этапе выполнили все работы успешно, можно предложить индивидуальное задание, в котором требуется обобщить полученные ранее выводы и перенести их на задачи с буквенными данными.

Если же большинство детей справились с работами на достаточно высоком уровне, то перенос полученных выводов на задачи с буквенными данными можно провести со всем классом, а учащимся, которым требуется коррекция, наоборот, дать индивидуальное задание.

В обоих вариантах **урок 46** проводится в форме урока рефлексии. На этапе актуализации знаний данного урока воспроизводится опорная таблица с различными видами движения и в нее вносятся формулы одновременного движения для встречного движения и движения вдогонку:

 s $v_{сбл.} = v_1 + v_2$ $s = (v_1 + v_2) \cdot t_{встр.}$	 s $v_{сбл.} = v_1 - v_2$ $s = (v_1 - v_2) \cdot t_{встр.}$
 $v_{уд.} = v_1 + v_2$	 $v_{уд.} = v_1 - v_2$

По таблице уточняется следующее:

1) Изменение расстояния между двумя равномерно движущимися по прямой объектами происходит в 4 случаях движения: навстречу друг другу, в противоположных направлениях, вдогонку и с отставанием.

2) Расстояние между двумя равномерно движущимися по прямой объектами уменьшается в случаях встречного движения и движения вдогонку, при этом скорости сближения равны соответственно $v_{сбл.} = v_1 + v_2$ и $v_{сбл.} = v_1 - v_2$.

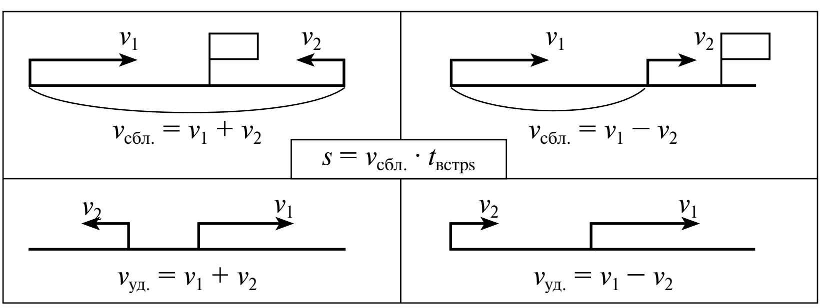
3) В обоих этих случаях (если движение не будет остановлено) произойдет встреча. Время до встречи, первоначальное расстояние и скорости движения связаны формулами соответственно $s = (v_1 + v_2) \cdot t_{встр.}$ и $s = (v_1 - v_2) \cdot t_{встр.}$

4) После встречи вид движения меняется: встречное движение преобразуется в движение в противоположных направлениях, а движение вдогонку — в движение с отставанием. Скорость изменения расстояния при этом остается прежней, но, поскольку объекты начинают удаляться друг от друга, теперь она становится скоростью удаления.

5) Чтобы найти расстояние между объектами в любой заданный момент времени t, надо умножить на t соответствующую скорость сближения или удаления и полученное число прибавить (если идет увеличение расстояния) или вычесть (если идет его уменьшение) из первоначального расстояния.

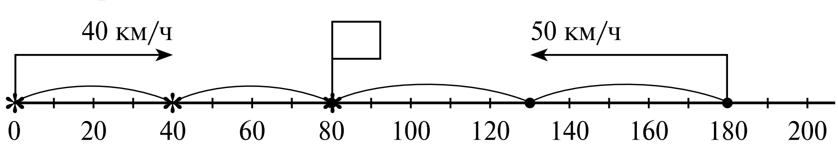
В этой беседе детей надо подвести к выводу о том, что обе формулы одновременного движения ($s = (v_1 + v_2) \cdot t_{встр.}$ и $s = (v_1 - v_2) \cdot t_{встр.}$) можно записать одной формулой: $s = v_{сбл.} \cdot t_{встр.}$. Эта формула напоминает обычную формулу пути, только значения s, v и t в ней наполнены особым смыслом. Поэтому она прочно запоминается и в дальнейшем надежно помогает детям решать задачи на одновременное движение.

Таким образом, итоговая опорная таблица, «сухой остаток» этой темы, будет выглядеть так:



Далее для самостоятельной работы этапа актуализации знаний учащимся предлагается задание, опирающееся на данную таблицу и полученные выводы. В отличие от предыдущих самостоятельных работ, которые посвящались какому-нибудь одному виду движения, рассматриваемому на данном уроке, здесь одновременно должны быть представлены разные виды движения. Уровень трудности предлагаемой работы определяется уровнем достижений класса, поэтому составляется учителем индивидуально по материалам 29—46 уроков учебника.

***№* 1, *стр.* 105.**



$v_{сбл.} = 50 + 40 = 90$ (км/ч), $t_{встр.} = 2$ ч

180 : 90 = 2 (ч)

Ответ: встреча произойдет через 2 часа.

б) 1) $8 - 3 = 5$ (км/ч) — скорость сближения
2) $15 : 5 = 3$ (ч)
Ответ: повозка догонит пешехода через 3 ч.

№ 3, стр. 106.
а) $(12 + 18) \cdot 2 = 60$ (км); б) $(32 - 27) \cdot 3 = 15$ (км).

№ 4, стр. 106.
а) $450 : (70 + 80) = 3$ (ч); б) $140 : (12 - 5) = 20$ (с).

№ 5, стр. 106.
а) $354 - (32 + 27) \cdot 2 = 236$ (км); б) $354 : (32 + 27) = 6$ (ч).

№ 6, стр. 106.
$100 \cdot 15 = 1500$ (м)

№ 2, стр. 108.
а) $(13 + 11) \cdot 2 = 48$ (км); б) $456 : (68 + (68 + 16)) = 3$ (ч).

№ 3, стр. 108.
I способ:
1) $27 : 3 = 9$ (км/ч) — скорость сближения;
2) $9 - 4 = 5$ (км/ч).

II способ:
1) $4 \cdot 3 = 12$ (км) — прошел первый;
2) $27 - 12 = 15$ (км) — прошел второй;
3) $15 : 3 = 5$ (км/ч).
Ответ: скорость второго пешехода 5 км/ч.

№ 4, стр. 108.
$(a + b) \cdot c$ или $a \cdot c + b \cdot c$; $a : (b + c)$; $b : c - a$.

№ 6, стр. 109.
$450 : (90 + 60) = 3$ (ч)

№ 7, стр. 109.
$(180 - 8) : 4 - 26 = 17$ (м/мин)

№ 1, стр. 111.
а) $(x + y) \cdot 6$; в) $k + (x + y) \cdot 4$;
б) $k - (x + y) \cdot 8$; г) $k : (x + y)$.

№ 2, стр. 111.
а) $180 : (25 + 20) = 4$ (ч);
б) (54 + 46) $\cdot\, 2 = 200$ (км);
в) $900 - (70 + 80) \cdot 2 = 600$ (м); $900 : (70 + 80) = 6$ (мин);
г) $300 + (60 + 80) \cdot 5 = 1000$ (м) = 1 км.

№ 2, стр. 113.
а) $50 : (8 - 6) = 25$ (с).

б) 1) Алеша пробегает на коньках 8 м в секунду. Он стал догонять Таню, когда между ними было 50 м, и догнал через 25 с. С какой скоростью бежала Таня?

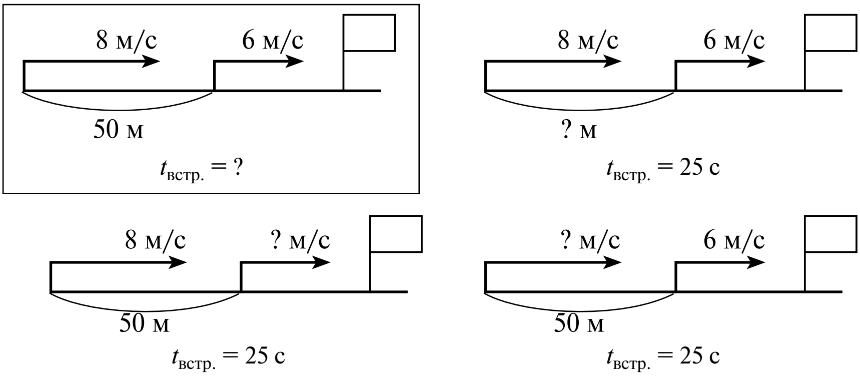
$8 - 50 : 25 = 6$ (м/с).

2) Алеша пробегает на коньках 8 м в секунду, а Таня — 6 м в секунду. Алеша побежал за Таней и догнал через 25 с. Сколько метров было между ними вначале?

$(8 - 6) \cdot 25 = 50$ (м).

3) Таня пробегает на коньках 6 м в секунду. За ней побежал Алеша, когда расстояние между ними было 50 м, и догнал через 25 с. С какой скоростью бежал Алеша?

$6 + 50 : 25 = 8$ (м/с).



***№ 3, стр.* 113.**

I способ:

1) 168 : 7 = 24 (км/ч) — скорость сближения;
2) 50 + 24 = 74 (км/ч).
   50 + 168 : 7 = 74 (км/ч).

II способ:

1) 50 · 7 = 350 (км) — проехал до встречи грузовик;
2) 168 + 350 = 518 (км) — проехала до встречи легковая машина;
3) 518 : 7 = 74 (км/ч).
   (50 · 7 + 168) : 7 = 74 (км/ч).

Ответ: скорость легковой машины равна 74 км/ч.

В данной задаче, как и в предыдущих подобных задачах, также хорошо видно, что понятие скорости сближения упрощает ее решение. Сопоставляя второе выражение с первым, можно заметить, что фактически первое получается из второго по правилу деления суммы на число, но первое выражение вычисляется быстрее и проще.

***№ 4, стр.* 113.**

а) $(a - b) \cdot c$ или $a \cdot c - b \cdot c$;
б) $a : (b - c)$;
в) $b : c + a$.

***№ 6, стр.* 114.**

(21 − 16) · 4 = 20 (км)

***№ 7, стр.* 114.**

20 + (5 − 3) · 8 = 36 (м)

***№ 2, стр.* 115.**

а) $(k - d) \cdot 2$;
б) $n : (k - d)$;
в) $n : (k - d)$;
г) $n - (k + d) \cdot 5$.

***№ 3, стр* 115.**

а) (95 − 80) · 3 = 45 (км);
б) 840 : (720 − 300) = 2 (ч);
в) 80 − (10 − 6) · 3 = 68 (м);
г) 120 + (14 − 10) · 7 = 148 (м).

***№ 4, стр.* 116.**

1) 12 : (8 − 6) = 6 (ч) — требуется, чтобы догнать преступника;
2) 14 − 7 = 7 (ч) — есть у Шерлока Холмса;
3) 7 ч > 6 ч

Ответ: Шерлок Холмс успеет догнать преступника.

№ 1, стр. 117.

а) Цена деления шкалы: 25 ед.

$A(75)$; $B(250)$ $\qquad AB = 250 - 75 = 175$ (ед.)

б) Цена деления шкалы: $\frac{1}{4}$ ед.

$C\left(1\frac{3}{4}\right)$; $D\left(3\frac{1}{4}\right)$ $\qquad CD = 3\frac{1}{4} - 1\frac{3}{4} = 1\frac{2}{4}$ (ед.)

№ 2, стр. 117.

$A\left(1\frac{3}{5}\right)$, $B\left(3\frac{4}{5}\right)$, $C\left(4\frac{2}{5}\right)$, $D\left(5\frac{1}{5}\right)$;

$\left(4\frac{2}{5} - 1\frac{3}{5}\right) + \left(3\frac{4}{5} + 5\frac{1}{5}\right) = 2\frac{4}{5} + 9 = 11\frac{4}{5}$.

№ 3, стр. 117.

а) $450 - (80 + 70) \cdot 2 = 150$ (км);

б) $450 + (80 + 70) \cdot 2 = 750$ (км);

в) $450 - (80 - 70) \cdot 2 = 430$ (км);

г) $450 + (80 - 70) \cdot 2 = 470$ (км).

№ 4, стр. 117.

а) $200 : 5 - 24 = 16$ (км/ч);

б) $(9 + 9 \cdot 3) \cdot 4 = 144$ (км).

Рассмотрим решение заданий, предназначенных для повторения, из **уроков 29—46**.

№ 7, стр. 70.

$\frac{1}{4}$; $\frac{3}{8}$; $\frac{4}{12}$; $\frac{3}{6}$.

№ 8, стр. 71.

а) $4\frac{2}{3} = \frac{14}{3}$; б) $5\frac{1}{2} = \frac{11}{2}$; в) $3\frac{3}{4} = \frac{15}{4}$; г) $2\frac{5}{6} = \frac{17}{6}$.

№ 9, стр. 71.

а) $\frac{23}{3}$; б) $6\frac{4}{9}$; в) $4\frac{2}{7}$; г) $3\frac{9}{11}$.

№ 11, стр. 71.

а) $x = 5$; б) $y = 34$.

№ 12, стр. 71.

а) $(70 + (70 - 32)) \cdot 2 = 216$ (см), 216 см = 2 м 1 дм 6 см;

$70 \cdot 38 = 2660$ (см^2)

б) $(12 + 60 : 12) \cdot 2 = 34$ (м).

№ 13, стр. 71.

1) 3783; 2) 518; 3) 15 000; 4) 408; 5) 287 232; 6) 50; 7) 287 750; 8) ***287 700***.

№ 14*, стр.71.

Задачу предполагается решать с помощью перебора различных вариантов.

Ответ: 10, 12, 14, 16, 18 и 20.

№ 3, стр. 72.

а) $25 \cdot 16 : 100 \cdot 80 = 320$ (см^2);

б) $(270 : 5 \cdot 4) : (84 : 7 \cdot 6) = 216 : 72 = 3$ (раза).

№ 4, стр. 72.

1) $120 : 5 \cdot 6 = 144$ (см) — рост Володи;

2) $144 : 4 \cdot 3 = 108$ (см).

Ответ: рост Володи 144 см, а Леночки — 108 см.

№ 5, *стр.*72.

Истинные высказывания обозначены буквами К, А, Е, Г, Р, Л. Из них можно составить имя ГЕРАКЛ.

ГЕРАКЛ — герой греческой мифологии, сын Зевса, наделенный необычайной силой.

№ 6, *стр.* 73.

П — $2\frac{6}{7}$ Н — $3\frac{3}{7}$ Д — $3\frac{2}{9}$ З — $1\frac{2}{9}$ Й — $6\frac{4}{8}$ Е — $7\frac{8}{11}$

А — 5 В — 6 И — $2\frac{2}{9}$ О — $3\frac{6}{7}$ С — $3\frac{2}{11}$

ЗЕВС, ПОСЕЙДОН, АИД.

№ 7, *стр.* 73.

а) $12\,000 + 12\,000 : 100 \cdot 75 = 21\,000$ (кн.);

б) $12\,000 : 80 \cdot 100 - 12\,000 = 3000$ (кн.).

№ 8, *стр.* 74.

а) 15 $\geqslant 15$ (верно); б) $56 < 56$ (неверно).

№ 9, *стр.* 74.

а) $(a : 3) \cdot 7$;

б) $d : (c : 4)$;

в) $k + b : 3;$

г) $x + x + 12$, $x + (x + 12)$;

д) $b - (x \cdot 2 + y \cdot 5)$, $b - x \cdot 2 - y \cdot 5$.

№ 10, *стр.* 74.

По горизонтали: а) 74 088; б) 204; в) 604; г) 25; д) 340; е) 76; ж) 869; з) 125.

По вертикали: б) 258; к) 57; л) 42 439; м) 90; н) 83 601; п) 48; р) 475.

№ 11*, *стр.* 74.

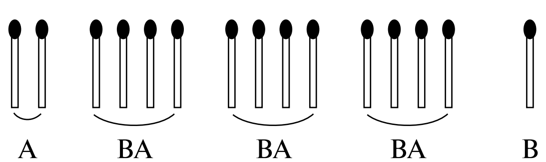
Приведем возможный вариант беспроигрышной игры.

Пусть первым ходит игрок *A*, а вторым — игрок *B*. Игрок *A* обеспечит себе выигрыш, если будет действовать по следующему алгоритму:

1) Первый ход — взять 2 спички.

2) Каждый следующий ход брать такое количество спичек, которое дополняет число спичек, взятых игроком *B*, до четырех.

По рисунку видно, что этот вариант является беспроигрышным: при любых ходах, которые будет делать игрок *B,* он возьмет последнюю спичку:

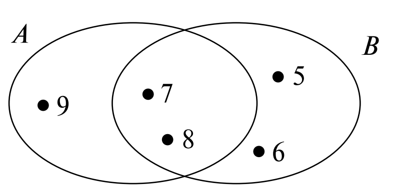


№ 4, *стр.* 76.

$A = \{7, 8, 9\}$, $B = \{5, 6, 7, 8\}$;

$A \cup B = \{5, 6, 7, 8, 9\}$;

$A \cup B = \{7, 8\}$.



№ 5, стр. 77.
Р — 67, О — 19, Н — 16, С — 75, И — 24, Д — 14, А — 80
а) ДИОНИС; б) АРИАДНА.

№ 6, стр. 77.
1) 14 145; 2) 617 584; 3) 382 416; 4) 205; 5) 390 000; 6) 39; 7) 166; 8) ***382 582***.

№ 7, стр. 77.
1) $66 : 2 - 15 = 18$ (см) — длина;
2) $15 \cdot 18 = 270$ (см^2).
Ответ: площадь 270 см^2.

№ 8, стр. 77.
$300 : 100 \cdot 112 = 330$ (руб.)
Ответ: свитер будет стоить 330 руб.

№ 9*, стр. 77.
При выполнении данного задания надо сориентировать учащихся на рациональные приемы поиска ответа. Например, точную сумму чисел в первой строчке первого квадрата вычислять не имеет смысла, так как ее целая часть, очевидно, не меньше 9, поэтому заданному числу равна быть не может.

1) $2\frac{4}{9} + \frac{2}{9} + 3\frac{8}{9} = 5\frac{14}{9} = 6\frac{5}{9}$;

2) $1\frac{3}{5} + 3\frac{4}{5} + 2\frac{1}{5} = 6\frac{8}{5} = 7\frac{3}{5}$;

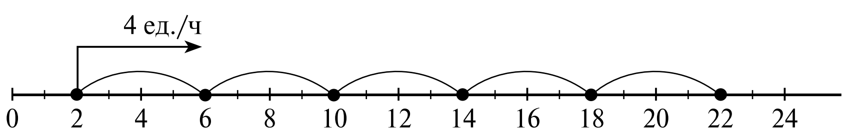
3) $1\frac{5}{8} + 4\frac{2}{8} + 2\frac{4}{8} = 7\frac{11}{8} = 8\frac{3}{8}$.

№ 7, стр. 79.
Движение улитки началось из точки с координатой 2 направо (в направлении от начала луча) со скоростью 4 ед./ч.

Значения координат, в которых была улитка в указанное время, можно вычислить по формуле:

$x = 2 + 4 \cdot t$

$t = 1$	$2 + 4 \cdot 1 = 6$	$t = 3$	$2 + 4 \cdot 3 = 14$
$t = 2$	$2 + 4 \cdot 2 = 10$	$t = 5$	$2 + 4 \cdot 5 = 22$



№ 8, стр. 79.
$(1430 - 82 \cdot 6 - (82 + 4) \cdot 7) : 4 = 84$ (км/ч).

№ 9, стр. 79.
4 м2 105 см^2; 4 м 58 см; 7 ц 60 кг; 2 т 904 кг; 1 мин 45 с; 20 мин.

№ 10, стр. 80.
а) $(36 - x) \cdot 6 = 144$, $x = 12$;
б) $920 : x + 18 = 41$, $x = 40$.

№ 12, стр. 80.
Левая часть: 1) 3822; 2) 18; 3) 17 194; 4) 17 650; 5) 350; 6) 18 000; 7) 806.
Правая часть: 1) 87; 2) 806.
Высказывание: 806 > 806 — неверно.

№ 13, *стр.* 80.
По вертикали: *a*) 835; *b*) 4 125 736; *c*) 326 015 380; *d*) 6 027 305; *e*) 604.
По горизонтали: *f*) 730; *g*) 3 166 800; *h*) 315 513 720; *k*) 5 343 600; *m*) 904.

№ 14*, *стр.* 80.
Решений данной задачи может быть несколько. Приведем одно из них:

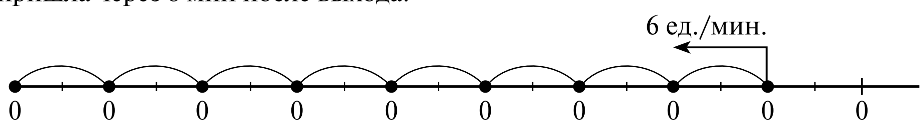
$44 : 44 = 1$	$4 + (4 + 4) : 4 = 6$
$4 : 4 + 4 : 4 = 2$	$44 : 4 - 4 = 7$
$(4 + 4 + 4) : 4 = 3$	$4 \cdot (4 + 4) : 4 = 8$
$4 \cdot (4 - 4) + 4 = 4$	$4 + 4 + 4 : 4 = 9$
$(4 \cdot 4 + 4) : 4 = 5$	$(44 - 4) : 4 = 10$

№ 7, *стр.* 82.
Движение белочки началось из точки с координатой 48 налево (по направлению к началу луча) со скоростью 6 ед./мин.

Значения координат, в которых была белочка в указанное время, вычисляются по формуле. Чтобы найти время, когда она придет в начало луча, можно либо сделать чертеж, либо решить уравнение: $48 - 6 \cdot t = 0$.

$\underline{x = 48 - 6 \cdot t}$		
$t = 1$	$48 - 6 \cdot 1 = 42$	$48 - 6 \cdot t = 0$
$t = 2$	$48 - 6 \cdot 2 = 36$	$6 \cdot t = 48$
$t = 3$	$48 - 6 \cdot 3 = 30$	$t = 8$

Значит, белочка была через 1 мин в точке с координатой 42, через 2 мин — в точке с координатой 36, а через 3 мин — в точке с координатой 30. В начало луча она пришла через 8 мин после выхода.



№ 8, *стр.* 82.
а) уменьшается на $(8 + 6) \cdot 3 = 42$ (км);
б) увеличивается на 42 км;
в) уменьшается на $(8 - 6) \cdot 3 = 6$ (км);
г) увеличивается на 6 км.

№ 9, *стр.* 82.
Со скоростью 60 км/ч.

№ 10, *стр.* 83.
$(450 : 5) : (36 : 2) = 90 : 18 = 5$ (раз)

№ 11, *стр.* 83.
1) $104 : 4 = 26$ (км/ч) — скорость катера;
2) $26 + 3 = 29$ (км/ч) — новая скорость катера;
3) $174 : 29 = 6$ (ч).
Ответ: за 6 ч.

№ 12, *стр.* 83.
1) $1700 : 2 = 850$ (км/ч) — скорость самолета;
2) $850 \cdot 5 = 4250$ (км) — пролетел за 5 часов;
3) $1700 + 4250 = 5950$ (км).
Ответ: всего пролетел 5950 км.

№ 14, *стр.* 83.

$\frac{28}{9}$	$\frac{31}{7}$	$\boldsymbol{\frac{27}{11}}$	$\frac{23}{4}$	$\boldsymbol{\frac{71}{18}}$	$\frac{77}{12}$	$\boldsymbol{\frac{122}{29}}$	$\frac{257}{48}$	$\boldsymbol{\frac{113}{15}}$
$3\frac{1}{9}$	$\boldsymbol{4\frac{3}{7}}$	$2\frac{5}{11}$	$\boldsymbol{5\frac{3}{4}}$	$3\frac{17}{18}$	$\boldsymbol{6\frac{5}{12}}$	$4\frac{6}{29}$	$\boldsymbol{5\frac{17}{48}}$	$7\frac{8}{15}$

№ 15, стр. 83.

Левая часть: 1) 9805; 2) 42 702 720; 3) 90 640; 4) 7360; 5) ***5802***.

Высказывание: $5802 \geqslant 5820$ — неверно.

№ 16*, стр. 83.

1) СУММА; 2) ДЕЛИТЕЛЬ.

№ 3, стр. 84.

$300 - (60 \cdot 4 + 80) : (4200 : 14 - 7 \cdot 40 + 15 \cdot 4) \cdot (410 - 380) = 180$

$180 : 6 \cdot 5 = 150.$

№ 4, стр. 84.

а) $10 - 4 = 6$ (км/ч); в) $45 - 18 = 27$ (км/ч);

б) $800 + 320 = 1120$ (км/ч); г) $60 - 35 = 25$ (км/ч).

№ 5, стр. 85.

а) увеличивается на 5 ед./с;

б) уменьшается на 4 ед./с;

в) увеличивается на 2 ед./с.

№ 6, стр. 85.

I способ:

1) $(26 + 8) : 2 = 17$ (п.) — у Нади;

2) $26 - 17 = 9$ (п.).

II способ:

1) $(26 - 8) : 2 = 9$ (п.) — у Пети;

2) $26 - 9 = 17$ (п.).

Ответ: у Нади получилось 17 пузырей, а у Пети — 9 пузырей.

№ 7, стр. 85.

$\underline{5 - a}$ Эту разность можно найти, если значения переменной a не превышают 5. Кроме того, количество улетевших птиц не может быть дробным числом. На математическом языке эти условия можно записать так: $0 \leqslant a \leqslant 5$, $a \in N_0$. Им удовлетворяет множество {0, 1, 2, 3, 4, 5}.

№ 8, стр. 86.

$700 - 48 \cdot 5 - 36 \cdot 5 = 280$ (ящ.)

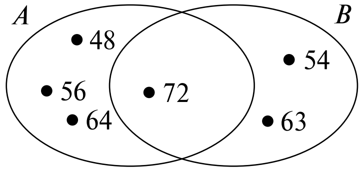
№ 9, стр. 86.

а) 280 см; б) 280 с.

№ 10, стр. 86.

Дробь $\frac{k}{12}$ правильная при $k < 12$, а дробь $\frac{k}{5}$ неправильная при $k \geqslant 5$. Одновременно данные условия выполняются при $5 \leqslant k < 12$, множеством решений которого является {5, 6, 7, 8, 9, 10, 11}.

№ 11, стр. 86



$A = \{48, 56, 64, 72\}$, $B = \{54, 63, 72\}$,

$A \cup B = \{48, 56, 64, 72, 54, 63\}$,

$A \cap B = \{72\}$

№ 12, стр. 86.

1) $x = 50$ Ф 3) $a = 4$ М 5) $t = 4\frac{5}{23}$ Д

2) $y = 350$ Е 4) $b = 9$ И 6) $k = 7\frac{9}{14}$ А

ФЕМИДА — богиня правосудия в греческой мифологии. Изображалась с повязкой на глазах и весами в руках.

***№ 13, стр.* 86.**

Левая часть: 1) 907; 2) 29 024; 3) 30 976; 4) 60 000; 5) ***24 000 000***.

Правая часть: ***40 767 000***.

Высказывание: 24 000 000 < 40 767 000 — верно.

***№ 14*, стр.* 87.**

Сумма чисел в клетках каждой пирамиды равна 20. Значит, в пустую клетку надо записать число 20 — (4 + 5) = ***11***.

***№ 8, стр.* 89.**

а) 3 168 079; б) 353 113 420; в) 60 900; г) $9\frac{2}{11}$; д) $3\frac{3}{9}$.

***№ 9, стр.* 89.**

$4\frac{9}{10} + \left(4\frac{9}{10} + 9\frac{8}{10}\right) + \left(\left(4\frac{9}{10} + 9\frac{8}{10}\right) + 9\frac{8}{10}\right) = 39\frac{51}{10} = 44\frac{1}{10}$ (м).

***№ 10, стр.* 89.**

Площади всех фигр — 20 см^2.

***№ 11, стр.* 89.**

1) 3580; 2) 604; 3) 4184; 4) 30 540 884; 5) 38 003 272; 6) 38 030 000; 7) ***26 728***

26 728 < 30 000 (верно)

***№ 12*, стр.* 89.**

Примем стоимость игрушки за 1 часть, тогда стоимость книги — 5 частей, стоимость столярного станка — 25 частей, а стоимость всей покупки 1 + 5 + 25 = = 31 часть. Значит, на одну часть приходится 248 : 31 = 8 коп. Следовательно, игрушка стоит 8 коп., книга — 8 · 5 = 40 коп., а стоимость столярного станка — 40 · 5 = 200 коп., или 2 руб.

Обозначив стоимость игрушки (одной части) через x, задачу можно решить, составляя уравнение: $x + x \cdot 5 + x \cdot 25 = 248$, откуда $x = 8$, $x \cdot 5 = 40$, $x \cdot 25 = 200$.

***№ 7, стр.* 92.**

а) $x = 7\frac{6}{16}$; б) $y = 5\frac{1}{28}$.

***№ 8, стр.* 92.**

1) $1\frac{7}{12} + \frac{10}{12} = 2\frac{5}{12}$ (ч) — пробыли в зоопарке;

2) $1\frac{7}{12} + 2\frac{5}{12} = 4$ (ч) — играли в футбол и гуляли в зоопарке;

3) 5 − 4 = 1 (ч)

Ответ: катались на лодке 1 ч.

***№ 9, стр.* 92.**

$a + a \cdot 2 + (a \cdot 2 - n)$ (чел.)

***№ 10, стр.* 92.**

Решениям данных неравенств соответствуют буквы А, С, Т, Р, Е, Я.

АСТРЕЯ — богиня справедливости в греческой мифологии, дочь Зевса и Фемиды.

***№ 12*, стр.* 92.**

Примем количество денег у мужика за одну часть, тогда у его брата — 3 части, у отца — 9 частей, а у деда — 27 частей. У всех вместе 1 + 3 + 9 + 27 = 40 частей. Значит, у мужика 1000 : 40 = 25 рублей.

Задачу можно решить, обозначая x руб. количество денег у мужика. Тогда у его брата $x \cdot 3$ руб., у отца — $x \cdot 9$ руб., у деда — $x \cdot 27$ руб., а у всех вместе — $x + x \cdot 3 + x \cdot 9 + x \cdot 27$ руб., или 1000 руб. Из уравнения $x + x \cdot 3 + x \cdot 9 + x \cdot 27 = 1000$ получим $x = 25$. Значит, у мужика 25 рублей.

№ 2, стр. 93.

а) $4\frac{2}{5}$; б) 8; в) $2\frac{1}{9}$; г) $3\frac{5}{6}$; д) $3\frac{7}{15}$; е) 12.

№ 3, стр. 93.

а) 100 мин; б) 4350 г; в) 2750 г; г) 680 см^2.

№ 6, стр. 94.

а) Числа 1, 4, 12 являются делителями числа 12, т. к. $12 : 1 = 12$; $12 : 4 = 3$; $12 : 12 = 1$.
Делители числа 12: 1, 2, 3, 4, 6, 12.

б) 1 является делителем любого числа.

№ 8, стр. 94.

$\underline{b - 4}$ Количество яблок на ветке не может быть дробным числом, и оно должно быть больше или равно 4. Поэтому числа 0 и $9\frac{1}{8}$ не удовлетворяют данному условию. На математическом языке это можно записать: $b \geqslant 4$, $b \in N_0$. Множество решений полученного неравенства: {4, 5, 6, 7 ...}.

№ 9, стр. 94.

$V_1 = 3 \cdot 7 \cdot 3 = 63$ (м^3) $S_{\text{стен }1} = (3 \cdot 7 + 3 \cdot 3) \cdot 2 = 60$ (м^2) $S_{\text{пола }1} = 3 \cdot 7 = 21$ (м^2)

$V_2 = 5 \cdot 3 \cdot 4 = 60$ (м^3) $S_{\text{стен }2} = (3 \cdot 4 + 5 \cdot 4) \cdot 2 = 64$ (м^2) $S_{\text{пола }2} = 3 \cdot 5 = 15$ (м^2)

$V_3 = 6 \cdot 4 \cdot 3 = 72$ (м^3) $S_{\text{стен }3} = (6 \cdot 3 + 4 \cdot 3) \cdot 2 = 60$ (м^2) $S_{\text{пола }3} = 6 \cdot 4 = 24$ (м^2)

Самый большой объем у третьей комнаты. Самая большая площадь стен у второй комнаты, а самая большая площадь пола (потолка) — у третьей комнаты.

№ 10, стр. 94.

а) $a = 60$; б) $b = 19$.

№ 11, стр. 94.

1) 30 955; 2) 22 905; 3) 233 618; 4) 241 891; 5) 509; 6) 299; 7) 210

210.

№ 13, стр. 95.

а) 1) $4\frac{3}{5}$; 2) $11\frac{2}{9}$; 3) $\frac{21}{40}$; 4) $8\frac{7}{11}$; 5) $6\frac{17}{60}$; 6) $\frac{5}{7}$; 7) $\frac{5}{8}$; 8) $5\frac{5}{17}$.

Сопоставляя полученные числа словам в правом столбике, получаем высказывание Томаса Эдисона: «Гений состоит из 1 % вдохновения и 99 % потения».

б) 1) 5 (ост. 1); 3) 9 (ост. 4); 5) 7 (ост. 1); 7) 200 (ост. 3);
2) 7 (ост. 8); 4) 9 (ост. 7); 6) 8 (ост. 9); 8) 809 (ост. 1).
Годы жизни Томаса Эдисона: 1847—1931.

№ 14, стр. 95.

1) 8 + 12 + 7 = 27 (ок.) — пошло на уху;
2) 75 − 27 = 48 (ок.) — всего осталось у рыбаков;
3) 38 : 3 = 16 (ок.) — осталось у каждого рыбака;
4) 16 + 8 = 24 (ок.) — поймал I рыбак;
5) 16 + 12 = 28 (ок.) — поймал II рыбак;
6) 16 + 7 = 23 (ок.).

Ответ: I рыбак поймал 24 окуня, II — 28 окуней, а III — 23 окуня.

№ 15* стр. 95.

Утроенная сумма всех книг равна 360 + 400 + 300 + 290 = 1350 руб., а сумма всех книг — треть этого числа, или 1350 : 3 = 450 руб. Поэтому первая книга стоит 450 − 360 = 90 руб., вторая — 450 − 400 = 50 руб., третья — 450 − 300 = 150 руб., а четвертая — 450 − 290 = 160 руб.

№ 8, стр. 98.

а) $x = 8\frac{25}{36}$; б) $y = 14\frac{7}{45}$.

№ 9, стр. 98.

1) $1 - \frac{5}{8} = \frac{3}{8}$ — часть оставшегося пути, которая приходится на 90 км;

2) 90 : 3 · 8 = 240 (км) — оставшийся путь;

3) 240 : 8 · 5 = 150 (км) — проплыл ледокол во II день;

4) $1 - \frac{2}{5} = \frac{3}{5}$ — часть всего пути, которая приходится на 240 км;

5) 240 : 3 · 5 = 400 (км) — весь путь;

6) 400 : 5 · 2 = 160 (км).

Ответ: за 3 дня ледокол проплыл 400 км, в первый день он проплыл 160 км, а во второй — 150 км.

№ 10, стр. 98.

а) 1) 20; 2) 13; 3) 16; 4) 8; 5) 2; 6) 65; 7) 16; 8) 15; 9) 150; 10) 49; 11) ***199***;

б) 1) 140; 2) 100; 3) 60; 4) 240; 5) 180; 6) 2; 7) 3; 8) 5; 9) 30; 10) 150; 11) 470; 12) ***320***.

№ 11, стр. 98.

Н 5 690 000 Л 700 237
О 4 901 237 А 644 500
Р 5 646 345 В 585 764
А 6 324 000 Т 4 901 227
ВАЛТОРНА

№ 12*, стр. 98.

Алеше — 2 года, Диме — 10 лет.

№ 6, стр. 100.

а) $x = 13$; б) $y = 3$; в) $z = 96$.

№ 7, стр. 101.

Каждую минуту количество людей в комнате увеличивается на 2 человека, за 4 мин — увеличится на 8 человек. Через 4 минуты в комнате стает 17 человек.

№ 8, стр. 101.

а) $26\,000 - 10\,192 \geqslant 268 \cdot 709 \Leftrightarrow 15\,808 > 190\,012$ — неверно;

б) $48\,762 : 54 \leqslant 1395 + 689 \Leftrightarrow 903 < 2084$ — верно.

№ 9, стр. 101.

1) 130; 2) 353 944; 3) 446 056; 4) 447 370; 5) 308; 6) 2 479 400; 7) 490; 8) ***2 478 910***.

№ 10, стр. 101.

а) 1) $5\frac{20}{29}$; 2) 9; 3) $3\frac{1}{7}$;

б) 1) $3\frac{6}{14}$; 2) $3\frac{2}{14}$; 3) $\frac{4}{14}$;

в) $4\frac{13}{16} + \left(8\frac{7}{16} - 5\frac{7}{16}\right) = 4\frac{13}{16} + 3 = 7\frac{13}{16}$;

г) $\left(15\frac{19}{32} - 14\frac{19}{32}\right) - \frac{25}{32} = 1 - \frac{25}{32} = \frac{7}{32}$.

№ 11, стр. 101.

$S_{\triangle ABC} = (3 \cdot 4) : 2 = 6$ (см^2); $S_{\triangle MKT} = (6 \cdot 8) : 2 = 24$ (см^2).

Стороны прямоугольного треугольника увеличились в 2 раза, а площадь — в 4 раза.

№ 12*, стр. 101.

1) (133 + 167) · 5 = 1500 (ш.) — между деревнями;

2) 1500 · 71 = 106 500 (см);

106 500 см = 1 км 65 м.

Ответ: расстояние между деревнями равно примерно 1 км 65 м.

№ 2, стр. 102.

а) $x = 6008$; б) $y = 290\,406\,000$.

№ 3, стр. 102.

а) 5 дм = $\frac{5}{10\,000}$км; б) 9 кг = $\frac{9}{100}$ц; в) 6 мм = $\frac{6}{1000}$м;

г) 12 г = $\frac{12}{1\,000\,000}$ т; д) 7 мм = $\frac{7}{100}$ дм.

№ 8, стр. 103.

а) $(x + y) \cdot 3$ (км) (4 + 12) · 3 = 48 (км)

б) $(y - x) \cdot 3$ (км) (12 − 4) · 3 = 24 (км)

№ 9, стр. 103.

а) (72 : 12 + 6) · 4 = 48;
72 : 12 + 6 · 4 = 30;
72 : (12 + 6) · 4 = 16;
72 : (12 + 6 · 4) = 2;

б) (120 − 40 : 5) · 2 = 224;
120 − 40 : (5 · 2) = 116;
120 − 40 : 5 · 2 = 104;
(120 − 40) : 5 · 2 = 32.

№ 10, стр. 103.

x	2	3	4	5	6	7	8	9	10
y	6	12	20	30	42	56	72	90	11

Задание аналогично ***№ 8, стр. 90***. Возможно, здесь учащиеся уже самостоятельно догадаются упростить вычисления, преобразовав данное выражение:

$(x - 2) \cdot x + x \cdot 3 = x \cdot x - 2 \cdot x + x \cdot 3 = x \cdot x + x \cdot 1 = x \cdot (x + 1)$

№ 11, стр. 104.

Отрезок *EF*, лучи *OB*, *MN*, прямая *CD*.

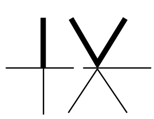
Пересекаются: *CD* и *OB*, *MN* и *EF*.

№ 13, стр. 104.

По вертикали: а) 306; б) 46; в) 52; г) 1 554 156; д) 604; е) 625; ж) 485; з) 280; и) 501; к) 537; л) 9 058 402; м) 89; н) 80; о) 200.

По горизонтали: а) 365; б) 4 545 108; г) 10 809; д) 645; п) 592; р) 40 368; с) 651; т) 480; у) 2 562 500; ф) 62 832; х) 507.

№ 14*, стр. 104.



№ 8, стр. 107.

Данное задание подготавливает **уроки 47—48**, на которых уточняются алгоритмы действий с именованными числами. С учащимися надо вспомнить, что при переходе к более мелким меркам значение величины увеличивается, поэтому оно умножается на соответствующий коэффициент, а при переходе к более крупным меркам — уменьшается и поэтому делится.

а) 3 км 24 м − 1 км 928 м = 3024 м − 928 м = 1096 м = 1 км 96 м;

б) 6 м 25 см + 17 дм 8 см = 625 см + 178 см = 803 см = 8 м 3 см;

в) 12 дм 45 мм − 36 см 9 мм = 1245 мм − 369 мм = 876 мм = 87 см 6 мм;
г) 7 км 3 дм 4 см − 25 м 8 см = 700 034 см − 508 см = 697 526 см = 6 км 975 м 26 см.

№ 9, стр. 107.

1 дм = $\frac{1}{10}$ м 1 см = $\frac{1}{100}$ м 1 мм = $\frac{1}{1000}$ м

3 дм = $\frac{3}{10}$ м 9 см = $\frac{9}{100}$ м 17 мм = $\frac{17}{1000}$ м

№ 10, стр. 107.

1) Квадрат разделен на 4 · 25 = 100 частей. Закрашено 4 · 7 = 28 таких частей. Они составляют 28 : 100 = $\frac{28}{100}$ = 28 % всего квадрата.

2) Квадрат разделен на 10 · 10 = 100 частей. Закрашено 16 таких частей. Они составляют 16 : 100 = $\frac{16}{100}$ = 16 % всего квадрата.

3) Квадрат разделен на 20 · 5 = 100 частей. Закрашено 26 таких частей. Они составляют 26 : 100 = $\frac{26}{100}$ = 26 % всего квадрата.

№ 11, стр. 107.

а) $a = b + 5$, $b = a - 5$, $a - b = 5$;
б) $c = d \cdot 3$, $d = c : 3$, $c : d = 3$;
в) $x = y - 9$, $y = x + 9$, $y - x = 9$;
г) $m = n : 7$, $n = m \cdot 7$, $n : m = 7$.

№ 12, стр. 107.

К — $5\frac{2}{9}$, Р — $7\frac{1}{13}$, У — $5\frac{2}{13}$, Д — $4\frac{8}{9}$, Е — $6\frac{7}{9}$

ДУКЕР — хохлатая антилопа; обитает в Африке к югу от Сахары.

№ 13*, стр. 107.

Числитель: 1) 63 674; 2) 403; 3) 64 077; 4) 46; 5) 36 800; 6) 1209; 7) ***35 591***.
Знаменатель: 1) 174 464; 2) 3325; 3) 79; 4) 3246; 5) 122; 6) 3008; 7) 32 940; 8) ***35 948***.
Высказывание: $\frac{35\,591}{35\,947} \geqslant 1$ — неверно.

№ 9, стр. 109.

б) $1\frac{3}{7} = \frac{7 \cdot 1+3}{7} = \frac{10}{7}$, $2\frac{5}{7} = \frac{7 \cdot 2+5}{9} = \frac{19}{7}$, $3\frac{2}{7} = \frac{7 \cdot 3+2}{7} = \frac{23}{7}$.

№ 10, стр. 109.

$3\frac{8}{9}$, $5\frac{7}{13}$, $3\frac{5}{27}$, $1\frac{26}{39}$, $2\frac{23}{34}$, $2\frac{42}{47}$, $4\frac{37}{40}$, $6\frac{17}{52}$.

№ 11, стр. 110.

Внимание детей можно обратить на то, что все данные выражения отличаются только расстановкой скобок.

I 1) $12\frac{14}{11}$; 2) $1\frac{10}{11}$; 3) $11\frac{4}{11}$; 4) $12\frac{7}{11}$;

II 1) $3\frac{2}{11}$; 2) $6\frac{18}{11}$; 3) $3\frac{10}{11}$; 4) $5\frac{2}{11}$;

III 1) $1\frac{10}{11}$; 2) $2\frac{13}{11}$; 3) $12\frac{14}{11}$; 4) $10\frac{10}{11}$.

№ 12, стр. 110.

а) $a - b \cdot c$ — разность числа a и произведения чисел b и c;
б) $x : y + d$ — сумма частного чисел x и y и числа d;
в) $(m \cdot k) : (c - d)$ — частное произведения чисел m и k и разности чисел c и d;
г) $(a + b) \cdot (t : p)$ — произведение суммы чисел a и b и частного чисел t и p;
д) $n : s - (\mathrm{k} + \mathrm{d})$ — разность частного чисел n и s и суммы чисел k и d;
е) $(b - m) + y \cdot a$ — сумма разности чисел b и m и произведения чисел y и a.

№ 13, *стр.* 110.

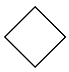
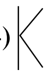
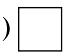
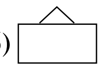
а) 441 592; б) 625 289; в) 36 745 200; г) 20 060.

№ 14, *стр.* 110.

Задача имеет четыре варианта решения. Катеты прямоугольного треугольника могут быть равны:

1 см и 24 см; 2 см и 12 см; 3 см и 8 см; 4 см и 6 см.

№ 15*, *стр.* 110.

1)  2)  3)  4)  5)  6) 

№ 3, *стр.* 112.

1) 1000; 2) 40; 3) 98; 4) 16; 5) 50; 6) 0; 7) 7; 8) 1; 9) 0; 10—11) 8.

№ 4, *стр.* 112.

а) $800 - 800 : 100 \cdot 45 = 440$ (д.);

б) $336 : (100 - 52) \cdot 100 = 700$ (км), $700 - 336 = 364$ (км).

№ 5, *стр.* 112.

а) 2 т 4 ц 3 кг − 19 ц 75 кг = 2403 кг − 1975 кг = 428 кг = 4 ц 28 кг;

б) 5 ц 37 кг + 3 т 7 ц 68 кг = 537 кг + 3768 кг = 4305 кг = 4 т 3 ц 5 кг;

в) 3 кг 716 г + 2 кг 96 г = 3716 г + 2096 г = 5812 г = 5 кг 812 г;

г) 8 кг − 3 кг 9 г = 8000 г − 3009 г = 4991 г = 4 кг 991 г.

№ 6, *стр.* 112.

1 ц $= \frac{1}{10}$ т 1 кг $= \frac{1}{1000}$ т 1 г $= \frac{1}{1\,000\,000}$ т

8 ц $= \frac{8}{10}$ т 12 кг $= \frac{12}{1000}$ т 290 г $= \frac{290}{1\,000\,000}$ т

№ 7, *стр.* 112.

$12\frac{1}{12} - (9\frac{5}{12} - 7\frac{11}{12}) = 11\frac{13}{12} - 1\frac{6}{12} = 10\frac{7}{12}$ (лет).

№ 8, *стр.* 112.

$7\frac{4}{12} - (30\frac{7}{12} - 26\frac{8}{12}) = 7\frac{4}{12} - 3\frac{11}{12} = 3\frac{5}{12}$ (лет).

№ 10, *стр.* 112.

а) $a \cdot (b + c)$; б) $(x - d) : (y \cdot n)$; в) $k : m + (a - b)$.

№ 11, *стр.* 112.

а) 249, 294, 429, 492, 924, 942.

б) 222, 444, 999, 224, 242, 422, 229, 292, 922, 442, 424, 244, 449, 494, 944, 992, 929, 299, 994, 949, 499, 249, 294, 429, 492, 924, 942.

№ 12*, *стр.* 112.

Сумма цифр числа равна 2, если в его записи содержатся либо 2 единицы с нулями, либо одна двойка с нулями. Вариантов таких семизначных чисел всего 7:

1 000 001, 1 000 010, 1 000 100, 1 001 000, 1 010 000, 1 100 000, 2 000 000.

№ 9, *стр.* 114.

а) $x = 24$; б) $y = 8$.

№ 10, *стр.* 114.

Левая часть: 1) 3 669 300; 2) 605; 3) 489 445; 4) ***3 179 855***.

Правая часть: 1) 8004; 2) 3 185 592; 3) ***3 179 855***.

Высказывание: 3 179 855 $\leqslant$ 3 179 855 — верно.

№ 11, стр. 114.
$A = \{5, 6, 7, 8\}$, $B = \{7, 8, 9, 10, 11\}$, $A \cup B = \{5, 6, 7, 8, 9, 10, 11\}$, $A \cap B = \{7, 8\}$.

№ 12*, стр. 114.
18 ч 30 мин.

№ 5, стр. 116.

При выполнении данного задания целесообразно не только найти значения выражений, полученных при подстановке переменной, но и понаблюдать зависимости между компонентами и результатами сложения и вычитания: с увеличением слагаемого сумма увеличивается, с уменьшением уменьшаемого разность уменьшается.

а) $4\frac{7}{9}$, 5, $5\frac{3}{9}$, $5\frac{6}{9}$, $6\frac{5}{9}$, 8, $10\frac{3}{9}$; б) $4\frac{1}{8}$, $2\frac{6}{8}$, $2\frac{4}{8}$, $1\frac{5}{8}$, 1, $\frac{6}{8}$, $\frac{4}{8}$.

№ 6, стр. 116.
$\frac{5}{17} < \frac{12}{17}$ $\quad$ $\frac{6}{8} > \frac{6}{34}$ $\quad$ $35\,\% > \frac{29}{100}$ $\quad$ $5\frac{3}{8} < 5\frac{3}{4}$.

№ 7, стр. 116.
1) $8\frac{11}{12} + 15\frac{5}{12} + 9\frac{7}{12} = 32\frac{23}{12} = 33\frac{11}{12}$ (лет) — отцу;
2) $33\frac{11}{12} - 4\frac{1}{12} = 29\frac{10}{12}$ (лет).
Ответ: отцу $33\frac{11}{12}$ лет, а матери — $29\frac{10}{12}$ лет.

№ 8, стр. 116.
а) 1 ч 14 мин + 3 ч 56 мин = 4 ч 70 мин = 5 ч 10 мин;
б) 4 ч 32 мин − 2 ч 42 мин = 3 ч 92 мин − 2 ч 42 мин = 1 ч 50 мин;
в) 16 ч 23 мин + 12 ч 37 мин = 28 ч 60 мин = 29 ч;
г) 36 мин 15 с − 14 мин 48 с = 35 мин 75 с − 14 мин 48 с = 21 мин 27 с.

№ 9, стр. 116.
1) 263 956; 2) 36 044; 3) 604; 4) 7009; 5) 9011; 6) 7 208 800; 7) 4 233 436;
8) ***2 975 364***.

№ 10*, стр. 116.

1) В числе 12 343 повторяются третья и пятая цифры, а в слове *НАСОС* —третья и пятая буквы. Значит, цифры числа связаны с буквами слова, расположенными на соответствующих местах: цифре 1 соответствует буква *Н*, цифре 2 —буква *А,* цифре 3 — буква *С* и цифре 4 — буква *О*. Следовательно, числу 34 312 соответствует слово *СОСНА*.

2) Аналогично: 1 — *Л*, 2 — *Е*, 3 — *Т*, 4 — *О*. Следовательно, числу 3214 соответствует слово *ТЕЛО*.

3) Аналогично: 1 — *С*, 2 — *А*, 3 — *Й*, 4 — *Р*. Следовательно, числу 12 423 соответствует слово *САРАЙ*.

4) Слово *СОЛЬ* составлено по следующему алгоритму: 4я буква слова слева, 2я буква слова слева, 1я буква слова справа, 4я буква слова справа. Применяя этот алгоритм для второй строчки, получаем искомое слово *САЛО*.

5) Слово *ЛУНА* составлено по алгоритму: последняя буква слова слева, предпоследняя буква слова слева, 1я буква слова справа, 2я буква слова справа. Применяя этот алгоритм для второй строчки, получаем слово в скобках *ЛИСА*.

№ 5, стр. 117.

а) 24 кг;	в) 81 мин;
б) 120 м;	г) 800 $м^2$.

***№ 6, стр.* 118.**
1) 306; 2) 405; 3) 84 645; 4) 56; 5) 2352; 6) 448; 7) ***2800***.
2800 : 100 · 20 = ***560***.

***№ 7, стр.* 118.**
1) 11 − 9 = 2 (м/с) — скорость сближения;
2) 2 · 40 = 80 (м) — пробегут звери за 40 с;
3) 300 − 80 = 220 (м);
4) 300 : 2 = 150 (с) = 2 мин 30 с.
Ответ: 220 м будет между ними через 40 с, лиса догонит косулю через 2 мин 30 с.

***№ 8, стр.* 118.**
1 ч = 60 мин
1) 580 + 520 = 1100 (м/мин) — скорость удаления;
2) 1100 · 60 = 66 000 (м) = 66 км.
Ответ: расстояние между зайцами будет 66 км.

***№ 9, стр.* 118.**
1) 840 − 120 = 720 (м/мин) — скорость удаления;
2) 720 · 2 = 1440 (м);
3) 200 + 1440 = 1640 (м).
Ответ: расстояние будет 1640 м, пассажир не догонит автобус.

***№ 10, стр.* 118.**
а) $x = 16$; б) $x = 9$.

***№ 11, стр.* 118.**
1 мин = $\frac{1}{60}$ ч 7 мин = $\frac{7}{60}$ ч 56 мин = $\frac{56}{60}$ ч
1 с = $\frac{1}{3600}$ ч 24 с = $\frac{24}{3600}$ ч 38 с = $\frac{38}{3600}$ ч

***№ 12, стр.* 118.**
{23 800, 23 900, 24 000, 24 100, 24 200}.

***№ 13, стр.* 118.**
а) (5 · 2) : 2 + (3 · 2) : 2 = 8 (дм^2); б) (6 · 3) : 2 + 3 · 3 + (2 · 3) : 2 = 21 (м^2).

***№ 14*, стр.* 118.**
Задачу можно решить разными способами.

I способ:
Пусть x — количество мальчиков, тогда количество девочек равно $13 - x$, число зубов у мальчиков $32 \cdot x$, а число пальцев у девочек — $20 \cdot (13 - x)$. По условию, число зубов у мальчиков равно числу пальцев у девочек, значит:
$32 \cdot x = 20 \cdot (13 - x)$
$32 \cdot x = 260 - 20 \cdot x$
$32 \cdot x + 20 \cdot x = 260$
$52 \cdot x = 260$
$x = 260 : 52$
$x = 5$ (мальчиков)
13 − 5 = 8 (девочек)

II способ:
Найдем такое общее кратное a чисел 32 и 20, чтобы $a : 32 + a : 20 = 13$.
Это число 160. Значит, в классе 160 : 32 = 5 мальчиков и 160 : 20 = 8 девочек.

Уроки 47—49

Действия с составными именованными числами. Новые единицы площади.

Основные цели:

1) Повторить понятие величины, общий принцип измерения величин, зависимость результата измерения от выбора мерки, соотношения между единицами длины, площади, объема, массы, времени.

2) Познакомить с новыми единицами измерения площади: ар, гектар.

3) Тренировать умение преобразовывать составные именованные числа и выполнять действия с ними.

Действия с составными именованными числами не являются новыми для учащихся. Они их выполняли, начиная с 1 класса: сначала с единицами длины, а затем с единицами площади, объема, массы, времени. Между тем разнообразие единиц измерения и связей между ними, необходимость выполнения действий с натуральными числами в условиях переноса знаний делает действия с именованными числами достаточно сложными для учащихся. Поэтому к данному вопросу следует периодически возвращаться для систематизации их знаний, повторения и закрепления соответствующих алгоритмов действий. Тем более это важно в конце 4 класса при переходе в среднюю школу. Поводом для возвращения к данной теме обычно становится знакомство с новыми единицами измерения величин. В данном случае учащиеся знакомятся с новыми единицами площади: *ар*, *гектар*.

Урок 47 посвящен систематизации знаний детей о величинах и единицах их измерения, уточнению алгоритма преобразования составных именованных чисел и тренингу умения проводить действия с ними. Поскольку формирование новых умений на данном уроке не предполагается, то его лучше провести в форме урока рефлексии.

На этапе **актуализации знаний** этого урока с учащимися следует повторить таблицы мер и следующие сведения о величинах:

1) Величиной называют количественную характеристику объекта, то есть такое его свойство, которое может быть измерено и результат измерения выражен числом.

2) Чтобы измерить величину, надо выбрать единицу измерения и узнать, сколько раз она содержится в измеряемой величине.

3) При увеличении единицы измерения значения измеряемой величины увеличиваются, а при уменьшении — уменьшаются.

4) При переходе к более мелким единицам измерения значение величины надо умножать, а при переходе к более крупным — делить в соответствии с таблицами мер.

5) Сравнение и действия с именованными числами можно выполнять только тогда, когда они выражены в одних и тех же единицах измерения.

6) При выполнении действий с составными именованными числами можно пользоваться следующим алгоритмом:

Алгоритм действий с составными именованными числами

Выразить все именованные числа в самой мелкой единице измерения, входящей в их запись

↓

Выполнить действия с полученными именованными числами

↓

Ответ выразить в возможно более крупной единице измерения

7) Там, где это удобно, можно выполнять действия с составными именованными числами поразрядно, преобразовывая одну единицу в другую в соответствии с таблицами мер.

В завершение этапа актуализации знаний учащимся предлагается самостоятельная работа, в которой учащиеся должны проверить свое умение преобразовывать и выполнять действия с именованными числами. Далее в ходе урока они выявляют и корректируют свои затруднения. Приведем возможный вариант проведения этапа актуализации знаний на уроке 47.

Математический диктант.

— Ответьте на вопросы устно и запишите только ответы.

• Какую часть тонны составляют 4 центнера?

• Какую часть часа составляют 4 минуты?

• Какую часть квадратного дециметра составляют 4 квадратных сантиметра?

• Какую часть метра составляют 4 миллиметра?

$\left(\frac{4}{10}, \frac{4}{60}, \frac{4}{100}, \frac{4}{1000}.\right)$

При проверке задания выставляются таблицы мер массы, времени, длины, площади.

— Что интересного в полученных числах? (В числителе всех дробей стоит число 4, в знаменателе — круглые числа, дроби расположены в порядке убывания.)

— Какое число лишнее? Почему? $\left(\frac{4}{60}\right.$ — в знаменателе остальных дробей стоят единицы с нулями.$\left.\right)$

Данная дробь убирается из ряда.

— Установите закономерность и назовите следующие 2 числа. $\left(\frac{4}{10\,000}, \frac{4}{100\,000}.\right)$

— Пользуясь таблицей мер площади, составьте задачу, подобную задаче математического диктанта, так чтобы ответ этой задачи был равен $\frac{4}{10\,000}$. (Какую часть квадратного метра составляют 4 квадратных сантиметра?)

— По таблице мер массы составьте аналогичную задачу с ответом $\frac{4}{100\,000}$.

(Какую часть центнера составляют 4 грамма?)

— О каких величинах мы с вами говорили? (Длина, масса, площадь, время.)

— Какие еще величины вы знаете? (Объем, скорость, производительность и т. д.)

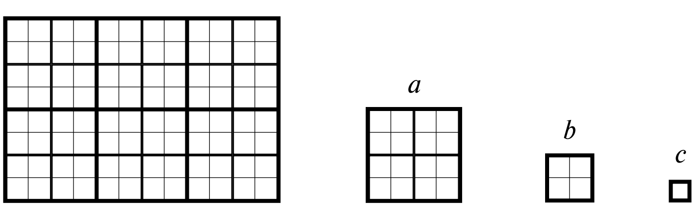
На доске выставляется таблица мер объема.

— Является ли величиной доска, на которой мы пишем? Почему? (Нет, так как это предмет, а величина — свойство предмета, которое можно измерить и результат измерения выразить числом.)

— Является ли величиной цвет доски, ее масса, длина, площадь?

— Как измерить величину? (Надо выбрать мерку и узнать, сколько раз она содержится в измеряемой величине.)

— Выразите площадь прямоугольной доски в мерках a, b и c. ($S = 6a$, $S = 24b$, $S = 96c$.)



— Что происходит со значением площади при уменьшении мерки, увеличении мерки? (Оно увеличивается, уменьшается.)

— Какое действие надо выполнить при переходе к более мелким меркам? А к более крупным? (Умножение, деление.)

— Выразите:

2 м 5 см = ________ см	180 с = ______ мин
3 кг 16 г = ________ г	200 ц = ______ т
1 ч 8 мин = ________ мин	500 см^2 = ______ дм^2

— Что общего в заданиях каждого столбика? (В первом столбике переход к более мелким меркам, а во втором — к более крупным; в первом столбике составные именованные числа, а во втором — простые.)

— Какой знак подразумевается между различными частями составных именованных чисел? (Знак сложения.)

— Сравните: 8 м^3 и 9 см. (Сравнить нельзя, так как даны разные величины.)

— При каком условии можно сравнить именованные числа и выполнить с ними арифметические действия? (Когда даны значения одной и той же величины, причем они выражены в одинаковых единицах измерения.)

— Найдите значения выражений:

2 м 5 см + 15 см   1 ч 8 мин : 4   3 кг 50 г · 2

(2 м 20 см, 17 мин, 6 кг 100 г. Первое и третье действия удобно выполнять поразрядно, а во втором примере — выразить значение данной величины в минутах.)

При проверке решения примеров проговаривается общий алгоритм действий с составными именованными числами и способ действий по разрядам: действия можно выполнять отдельно с каждой частью, производя перевод единиц из одной части в другую в соответствии с таблицей мер.

Самостоятельная работа.

I вариант:

1) Заполните схемы:

   1 т 1 ц 1 кг 1 г

   1 км^2 1 м^2 1 дм^2 1 см^2 1 мм^2

2) В 4 банки разложили поровну 10 кг 240 г варенья. Сколько варенья положили в каждую банку?
   3 м 35 см материи?

3) Выполните действия:
   7 м^2 16 см^2 : 4
   13 км 86 м − 7 км 265 м

II вариант:

1) Заполните схемы:

   1 сут. 1 ч 1 мин 1 с

   1 км^3 1 м^3 1 дм^3 1 см^3 1 мм^3

2) Из 18 м 70 см сшили сарафаны. Сколько получилось сарафанов и сколько материи осталось, если на каждый сарафан пошло

3) Выполните действия:
   2 ч 15 мин · 5
   5 сут. 12 ч − 4 сут. 16 ч

Перед проверкой самостоятельной работы на доске и индивидуально фиксируются причины возможных ошибок:

- Соответствие между единицами измерения величин.
- Перевод в более мелкие единицы.
- Перевод в более крупные единицы.
- Преобразование разрядов.
- Вычисления.
- Другая причина.

Каждый учащийся сам проверяет свою работу по готовому образцу в учебнике и фиксирует, где у него расхождение с образцом.

Далее те учащиеся, у которых решение совпало с решением, приведенным в учебнике, выступают в роли консультантов или выполняют задание:

I вариант:	*II вариант:*
№ 3 (а, б, е, к), 5 (а), *стр.* 121	№ 3 (в, и, л, м), 5 (б), *стр. 121*

Остальные учащиеся анализируют свое решение, фиксируют расхождения с эталоном для самопроверки и устанавливают те способы действий, которые требуют уточнения. Этап завершается указанием учащимися причин ошибок из перечисленных в списке (или, возможно, какихлибо других, не предусмотренных списком) и постановкой ими цели деятельности по коррекции допущенных ошибок.

Затем учащиеся строят свой **проект коррекции затруднений**. Сопоставляя составленные ими таблицы мер с таблицами в учебнике, пошагово проходя алгоритм действий с составными именованными числами и вспоминая хорошо известные им способы поразрядного выполнения действий, учащиеся выявляют, в чем именно заключаются ошибки, и исправляют их на основе правильного применения соответствующих способов действий.

После этого **затруднения обобщаются во внешней речи**. Типовые ошибки проговариваются вслух и уточняется, как именно следовало выполнить действия, вызвавшие затруднение.

На этапе **самостоятельной работы с самопроверкой в классе** каждый учащийся выбирает из заданий **№ 2 (а, б, в, е, и, к, л, м), 4 (а), 5 (а), *стр.* 121** только аналогичные тем, в которых он допустил ошибки в первой самостоятельной работе. Затем он выполняет самопроверку решения по алгоритму или соответствующей таблице мер, сравнивает свое решение с эталоном для самопроверки и оценивает результат деятельности. При положительном результате работы учащиеся переходят на следующий этап урока — этап **повторения**: они выполняют задания на действия с многозначными и смешанными числами, нахождение площади фигур, составленных из прямоугольных треугольников, и т. д. При отрицательном — повторяют предыдущий этап для другого варианта (индивидуально или вместе с консультантом).

На этапе **рефлексии** данного урока учащиеся анализируют, где и почему были допущены ошибки, проговаривают правильные способы действий в местах затруднений, оценивают свою деятельность на уроке. В завершение они фиксируют степень соответствия поставленной цели и результатов деятельности и намечают цели последующей деятельности. В **домашнюю работу** на данном уроке по рассматриваемой теме можно включить чтение текста учебника на ***стр.* 119—120, № 2 (г, е, ж, з)** и одну из задач по выбору **№ 4, *стр.* 121**.

***№ 2, стр.* 120.**

а) 5 км 506 м;	в) 6 т 2 ц 40 кг;	д) 81 м^2;
б) 3 дм;	г) 2 кг 700 г;	е) 1544 с = 25 мин 44 с.

***№ 3, стр.* 121.**

Способы решения данных примеров могут быть различными. Приведем возможные варианты их решения и ответы.

а) 7 сут. 6 ч – 4 сут. 12 ч = 6 сут. 30 ч – 4 сут. 12 ч = 2 сут. 18 ч;

б) 21 ч 15 мин – 12 ч 35 мин = 20 ч 75 мин – 12 ч 35 мин = 8 ч 40 мин;

в) 4 ц 25 кг · 16 = 64 ц 400 кг = 68 ц;

г) 5 ч 32 мин · 6 = 30 ч 192 мин = 33 ч 12 мин;

д) 12 км 880 м : 16 = 12 880 м : 16 = 805 м;

е) 27 т 468 кг : 9 = 27 468 кг : 9 = 3052 кг = 3 т 52 кг;

ж) 43 м 7 дм + 8 м 3 см + 62 дм 7 см = 4370 см + 803 см + 627 см = 5800 см = 58 м;

з) 35 км 20 м – 915 м – 2 км 5 м = 35020 м – 915 м – 2005 м = 32 100 м = = 32 км 100 м;

и) 5 дм 7 см + 1 см 8 мм + 7 м 12 мм = 570 мм + 18 мм + 7012 мм = 7600 мм = = 76 дм = 7 м 6 дм;

к) 8 кг 300 г + 7 кг 50 г + 15 кг 4 г = 8300 г + 7050 г + 15004 г = 30 354 г = = 30 кг 354 г;

л) 2 мин 40 с + 5 мин 48 с + 3 мин 32 с = 10 мин 120 с = 12 мин;

м) 5 $м^2$ 62 $см^2$ – 3 $м^2$ 58 $дм^2$ + 7 $дм^2$ 38 $см^2$ = 50 062 $см^2$ – 35 800 $см^2$ + 738 $см^2$ = = 15 000 $см^2$ = 150 $дм^2$ = 1 $м^2$ 50 $дм^2$.

№ 4, стр. 121.

а) 1) 6 кг 700 г + 8 кг 500 г = 15 кг 200 г; 2) 8 кг 500 г — 6 кг 700 г = 1 кг 800 г.

б) 17 кг 400 г : 24 = 17 400 г : 24 = 725 г.

№ 5, стр. 121.

1) 14 м 60 см · 3 = 1460 см · 3 = 4380 см = 43 м 80 см — во втором куске;

2) 14 м 60 см + 43 м 80 см = 58 м 40 см — в обоих кусках;

3) 43 м 80 см — 14 м 60 см = 29 м 20 см.

Ответ: в обоих кусках 58 м 40 см; второй кусок на 29 м 20 см длинее, чем первый.

б) 10 $м^2$ 60 $дм^2$ – 3 $м^2$ 85 $дм^2$ = 1060 $дм^2$ – 385 $дм^2$ = 675 $дм^2$ = 6 $м^2$ 75 $дм^2$.

На **уроке 48** продолжается закрепление действий с составными именованными числами. Одновременно учащиеся знакомятся с новыми единицами площади — *аром* и *гектаром*. На этапе **актуализации знаний** данного урока надо повторить с ними таблицы мер, преобразования и действия с именованными числами (**№ 1, 2, *стр.* 76 (РТ)**), соединив эту работу с тренировкой мыслительных операций и вычислительных навыков. Здесь же можно пояснить логику введения новых мерок и сообщить их названия. Для создания проблемной ситуации можно предложить им задание, связанное с поиском «пропусков» в таблице мер площади. Приведем пример проведения этапа актуализации знаний на **уроке 48.**

— Вычислите:

(580 + 120) : 70 640 : 8 · 4 810 : 9 · 7 (10, 320, 630.)

— Установите закономерность и продолжите ряд на 2 числа. (10, 320, 630, 940, 1250.)

— Назовите число данного ряда, сумма цифр которого равна 9. (630.)

— Дайте характеристику числу 630.

— Выразите:

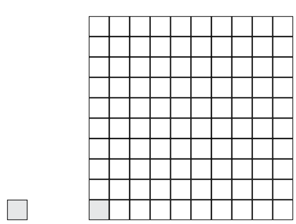
630 см = ______ м ______ дм 630 с = ______ мин ______ с

630 кг = ______ ц ______ кг 630 $см^2$ = ______ $дм^2$ ______ $см^2$

— Единицы измерения каких величин встретились в данном задании? (Длины, массы, времени, площади.)

На доске выставляются соответствующие таблицы мер.

— Сторону квадрата увеличили в 10 раз, уменьшили в 10 раз. Как изменилась его площадь?



— Как изменяется сторона квадратной мерки при переходе от квадратного миллиметра к квадратному сантиметру, от квадратного сантиметра к квадратному дециметру, от квадратного дециметра к квадратному метру? (В 10 раз; в 10 раз; тоже в 10 раз.)

— Как при этом изменяется их площадь? (Во всех случаях — в 100 раз.)

— Выполните действия:

$1\ м^2 - 1\ дм^2$ $\quad$ $3\ дм^2\ 5\ см^2 + 25\ см^2$ $\quad$ $80\ мм^2 \cdot 5$ $\quad$ $1\ км^2\ 20\ м^2 : 2$

($99\ дм^2$, $3\ дм^2\ 30\ см^2$, $4\ см^2$, $500\ 010\ м^2$.)

— Во сколько раз изменяется сторона квадратной мерки при переходе от квадратного метра к квадратному километру? (В 1000 раз.)

— А во сколько раз при этом изменилась ее площадь? (В 1 000 000 раз.)

— Фермер купил прямоугольный участок земли со сторонами 200 м и 400 м и квадратный участок со стороной 300 м. Найдите площади этих участков и выразите их в квадратных километрах. $\left(80\ 000\ м^2 = \frac{80\ 000}{1\ 000\ 000}\ км^2,\ 90\ 000\ м^2 = \frac{90\ 000}{1\ 000\ 000} км^2.\right)$

— Сравните участки, какой из них имеет большую площадь? (Квадратный участок больше по площади, так как $90\ 000\ м^2 > 80\ 000\ м^2$, или $\frac{90\ 000}{1\ 000\ 000}\ км^2 > \frac{80\ 000}{1\ 000\ 000}\ км^2$.)

— Удобно ли сравнивать и выполнять действия с многозначными числами? А с дробями со знаменателем 1 000 000? (Нет.)

— Поэтому для измерения площадей земельных участков используют единицы измерения площади ар и гектар.

В качестве индивидуального задания можно предложить ***№ 3 (а), стр. 76* (РТ)** или следующее задание:

1) Продолжая закономерность взаимосвязи между единицами измерения площади, составьте новую таблицу, включив в нее 1 *ар* и 1 *гектар*.

2) Выполните действия:

6 га 8 а : 4 $\quad$ $1\ га - 1\ м^2$

При обсуждении решения данного задания учащиеся выдвигают свои версии. Здесь важно, чтобы каждый из них занял некоторую собственную позицию — либо согласился с одной из предложенных версий, либо высказал свою. В результате возникает проблемная ситуация и фиксируются противоречивые суждения.

При постановке учебной задачи выясняется, вопервых, место затруднения ***(где?)*** — таблица мер площади и действия с составными именованными числами, содержащими новые единицы площади *ар* и *гектар*, и, вовторых, его причина (***почему?***) — не согласованы взаимосвязи между этими единицами измерения и отсутствует опыт в их использовании. На этом основании ставится ***цель*** учебной деятельности — установить взаимосвязи между аром и гектаром, их место в таблице мер площади и научиться выполнять преобразования и действия с именованными числами, содержащими ар и гектар, — и формулируется тема урока: «Новые единицы площади: ар и гектар».

Организуя открытие нового знания, учащихся надо подвести к продолжению выявленной ими в таблице мер площади закономерности: стороны квадратной мерки увеличиваются в 10 раз, а площадь, соответственно, — в 100 раз. Учитывая, что приставка «гекто» переводится с греческого языка как «сто», гектар иначе можно назвать «сто аров». Поэтому правильная расстановка единиц площади в таблице следующая:

$$1\ км^2 \underbrace{\qquad}_{100} 1\ га \underbrace{\qquad}_{100} 1\ а \underbrace{\qquad}_{100} 1\ м^2 \underbrace{\qquad}_{100} 1\ дм^2 \underbrace{\qquad}_{100} 1\ см^2 \underbrace{\qquad}_{100} 1\ мм^2$$

Полученную таблицу мер площади учащиеся сопоставляют с таблицей, приведенной в учебнике, и уточняют правильный способ чтения единиц площади. Внимание детей надо обратить на другое название 1 ара — *сотка*, которое часто используется в быту для измерения садовых участков.

В завершение этапа учащиеся повторяют известные им способы преобразования и действий с именованными числами, которые, очевидно, распространяются и на новые единицы площади. С помощью этих способов решаются примеры, вызвавшие затруднение:

6 га 8 а : 4 = 608 а : 4 = 152 а = 1 га 52 а;

1 га − 1 м^2 = 10 000 м^2 − 1 м^2 = 9999 м^2 = 99 а 99 м^2.

Для отработки взаимосвязей между новыми единицами площади и действий с ними на остальных этапах урока в учебнике предложены задания ***№ 2—7, стр*. 123**, в рабочей тетради ***№* 4, 5, 6, *стр*. 76—77 (РТ)**.

***№* 2, *стр*. 123.**

а) 1 а = 100 м^2, 1 га = 10 000 м^2, 1 км^2 = 1 000 000 м^2;

б) 1 м^2 = 100 дм^2, 1 а = 10 000 дм^2, 1 га = 1 000 000 дм^2;

в) 1 га = 100 а, 1 км^2 = 10 000 а.

***№* 3, *стр*. 123.**

а) 4 га = 40 000 м^2, 5 га 8 а = 50 800 м^2, 6 соток = 600 м^2, 12 а = 1200 м^2;

б) 27 га = 2700 а, 8 га 3 а = 803 а, 96 000 м^2 = 960 а, 9 км^2 34 а = 90 034 а;

в) 35 км^2 = 3500 га, 600 а = 6 га, 740 000 м^2 = 74 га, 2 а = $\frac{2}{100}$ га;

г) 560 а = 5 га 60 а, 27 900 м^2 = 2 га 79 а.

***№* 4, *стр*. 123.**

а) 12 а 16 м^2;	в) 13 а 80 м^2;	д) 60 га 90 а;	ж) 86 а;
б) 7 дм^2 43 см^2 4 мм^2;	г) 14 га 46 а;	е) 2 га 69 а 78 м^2;	з) 10 м^2 9 дм^2.

***№* 5, *стр*. 123.**

а) 200 · (200 − 40) = 32 000 (м^2), 32 000 м^2 = 3 га 20 а;

б) 18 га = 180 000 м^2; (180 000 : 300 + 300) · 2 = 1800 (м); 1800 м = 1 км 800 м.

в) 3 га = 30 000 м^2, 30 000 : (24 · 5) = 250 (т).

***№* 6, *стр*. 123.**

1) 800 : 4 = 200 (м) — ширина участка;

2) 800 · 200 = 160 000 (м^2) — площадь участка;

3) 160 000 м^2 = 16 га, 40 т = 400 ц;

400 : 16 = 25 (ц).

Ответ: собрали 25 ц пшеницы с каждого гектара.

***№* 7, *стр*. 123.**

5 га 40 а = 540 а, 540 : 6 = 90 (уч.).

***№* 2, *стр*. 125.**

а) 7 м 4 дм 3 см;	д) 2 кг 834 г;
б) 2 т 1 ц 78 кг;	е) 8 км 600 м;
в) 5 га 40 а;	ж) 16 ч;
г) 3 га 96 а;	з) 2 ч 50 мин.

***№* 3, *стр*. 125.**

1) 10 · 8 = 80 (кг) — продали;

2) 96 − 80 = 16 (кг) — осталось.

3) 80 : 16 = 5 (раз)

Ответ: продали в 5 раз больше.

***№* 4, *стр*. 125.**

1) 16 кг 325 г − 2 кг 550 г = 16 325 г − 2550 г = 13 775 г — масса пустой канистры;

2) 13 775 г : 725 г = 19 (л).

Ответ: в канистре 19 л бензина.

***№ 5, стр.* 125.**

$8 \cdot 2 + (8 + 4) + 24 + 24 : 4 \cdot 3 = 70$ (м^2).

Рассмотрим решение заданий, предназначенных для повторения, из **уроков 47—49**.

***№ 6, стр.* 121.**

Р — 46	С — 96	Е — 243	О — 56
И — 156	Я — 6	М — 8	А — 490
Д — 48	Г — 40	Л — 20	В — 3

ГОМЕР, ОДИССЕЯ, ИЛИАДА. Гомер — древнегреческий эпический поэт, автор «Одиссеи» и «Илиады».

***№ 7, стр.* 121.**

$600 : 3 - 90 = 110$ (км/ч)

***№ 8*, стр.* 121.**

1) Д; 2) Б; 3) В; 4) А; 5) Г.

***№ 8, стр.* 123.**

$12 : 4 + 2 = 5$ (км/ч)

***№ 9, стр.* 124.**

1 сут. $= \frac{1}{7}$ нед. 1 ч $= \frac{1}{168}$ нед. 1 мин $= \frac{1}{10\,080}$ сут.

5 сут. $= \frac{5}{7}$ нед. 18 ч $= \frac{18}{168}$ нед. 56 мин $= \frac{56}{10\,080}$ сут.

***№ 10, стр.* 124.**

1) $24 : 4 = 6$ (ч) — в школе;
2) $24 : 8 = 3$ (ч) — на домашнее задание;
3) $24 : 24 = 1$ (ч) — дома за едой;
4) $24 : 8 \cdot 3 = 9$ (ч) — сон;
5) $24 - (6 + 3 + 1 + 9) = 5$ (ч) — для игры и отдыха;
6) $5 : 24 = \frac{5}{24}$.

Ответ: для игры и отдыха Борису остается 5 ч, что составляет $\frac{5}{24}$ часть суток.

***№ 11, стр.* 124.**

$18\,\% > \frac{7}{100}$ $\frac{14}{15} < \frac{15}{14}$ $\frac{3}{4} + n < n + 1\frac{1}{4}$

$\frac{9}{26} > 9\,\%$ $3\frac{5}{8} > 2\frac{7}{8}$ $m - \frac{2}{5} > m - \frac{3}{5}$

***№ 12, стр.* 124.**

Ш — 430	К — 26	Ё — 42	Ь — 99	А — 190	Н — 80	Й — 49
Е — 250	О — 55	В — 127	Р — 450	Д — 128	И — 50	

Зашифрована загадка: «Виден край, да не дойдешь». (Горизонт.)

***№ 13*, стр.* 124.**

За 1 час двое военных проедут на лошади 20 км, а третий пройдет пешком 5 км. Далее один из двух, ехавших на лошади, может оставшиеся 10 км пройти за два часа и, таким образом, за 3 часа он доберется до штаба. Второй из ехавших на лошади может вернуться за пешеходом, двигаясь со скоростью 10 км/ч. Пешеход за это время пройдет 10 км. Оставшиеся 20 км они могут проехать на лошади за 1 час. Таким образом, все трое военных за 3 часа доберутся до штаба.

***№ 6, стр.* 125.**

1) 1; 2) 0; 3) 1; 4) 0; 5) 5000; 6) 5000; 7) 0; 8) 160 000; 9) 5000; 10) 165 000.

№ 7, *стр.* 125.

а) $(m + n) \cdot 3$; в) $p : (b - a)$;

б) $s : (x + y)$; г) $m - (b + c) \cdot 2$.

№ 8, *стр.* 126.

а) $x = 12$; б) $y = 4$.

№ 9, *стр.* 126.

а) $a : 3 \cdot 2$; б) $b : 7 \cdot 8$; в) $c : 100 \cdot 35$; г) $d : 4 \cdot 100$; д) $m : n$, или $\frac{m}{n}$.

№ 10, стр. 126.

а) $360 - (50 + 40) \cdot 3 = 90$ (м); б) $360 + (50 + 40) \cdot 3 = 630$ (м).

№ 11, *стр.* 126.

а) 120 км; 120 км/ч;
б) 720 км/ч;
в) 15 м/с.

№ 12, *стр.* 126.

1) $1\frac{13}{15}$ — неграмотный 3) $3\frac{2}{9}$ — весь 5) $4\frac{6}{13}$ — пишет

2) $6\frac{2}{8}$ — а 4) $3\frac{4}{7}$ — век

Зашифрована загадка: «Неграмотный, а весь век пишет». (Карандаш, мел и т. д.)

№ 13*, *стр.* 126.

В кувшине в 5 раз больше воды, что на 8 стаканов больше. Если принять количество стаканов воды в чайнике за одну часть, то в кувшине — 5 частей, а разница между ними в 4 части составляет 8 стаканов. Значит, в одной части $8 : 4 = 2$ стакана.

В чайнике и кувшине вместе 6 частей, то есть $2 \cdot 6 = 12$ стаканов.

Учащиеся могут решить также данную задачу с помощью уравнения $x \cdot 5 - x = 8$, где x — количество стаканов воды в чайнике. Из уравнения получаем $x = 2$, $2 + 2 \cdot 5 = 12$ стаканов.

МАТЕМАТИКА – 4, часть 3

Третья часть учебника «Математика—4» завершает курс начальной школы, и этим определяется ее содержание. С одной стороны, на данном этапе важно повторить и закрепить весь изученный ранее материал, доработать те его части, в которых по тем или иным причинам остались пробелы, а с другой — следует готовить учащихся к новому этапу обучения в средней школе. Поэтому повторение, которому посвящена данная часть учебника, проводится параллельно с расширением геометрических и функциональных представлений детей, имеющим, главным образом, пропедевтическую направленность.

На первых уроках рассматривается вопрос о сравнении и измерении углов, дети знакомятся с такими их видами, как смежные, вертикальные, развернутые и центральные углы, учатся их строить и измерять с помощью транспортира. Речь здесь, без сомнения, идет не о заучивании детьми определений и фактов, а об их наблюдениях, исследованиях и открытиях, готовящих базу для дальнейшего обучения.

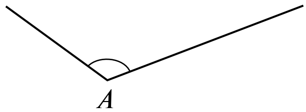
Умение строить и измерять углы позволяет рассмотреть вопрос о чтении и построении круговых диаграмм, от которых естественно перейти к линейным и столбчатым диаграммам, а от них — к координатам на плоскости и графикам движения. Эти вопросы, собственно, и исчерпывают весь круг новых идей, с которыми знакомятся учащиеся на данном этапе. При этом построение способа измерения углов становится поводом для качественного повторения общего принципа измерения величин, решение задач на нахождение частей меры угла — поводом для повторения задач на части и тренировки вычислительных навыков, графики движения — поводом для повторения задач на движение и т. д. Важно и то, что данный материал предполагает работу учащихся с предметными моделями и чертежными инструментами, интересен для них, допускает создание адекватных их возрасту игровых ситуаций.

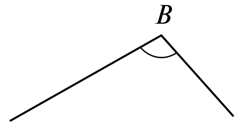
В результате работы по учебнику «Математика—4, часть 3» у учащихся должны быть формированы следующие *знания* и *умения*:

1. Уметь непосредственно сравнивать углы методом наложения.
2. Уметь распознавать острые, прямые, тупые, смежные, развернутые и центральные углы.
3. Уметь измерять и строить углы заданной величины с помощью транспортира.
4. Знать, что величина прямого угла равна 90°, острого — меньше 90°, тупого — больше 90°, но меньше 180°, а развернутого — равна 180°.
5. Уметь находить сумму и разность углов.
6. Уметь определять и сравнивать значения величин по круговым, столбчатым и линейным диаграммам, а в простейших случаях — строить диаграммы.
7. Уметь обозначать точки координатного угла с помощью пары чисел, строить точки координатного угла по их координатам.
8. Уметь определять по графикам движения время выхода и направление движения объекта, его скорость, количество и продолжительность остановок, время и место встречи.
9. Уметь в простейших случаях строить графики движения.
10. Повторить и закрепить основное содержание курса математики начальной школы.

Основные виды математической деятельности
(Математика – 4, часть 3)

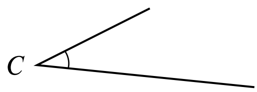
1. Измерь углы с помощью транспортира и определи их вид:

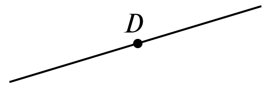




$\angle A =$ ______ $\angle B =$ ______

$\angle A$ — ______________ $\angle B$ — ______________

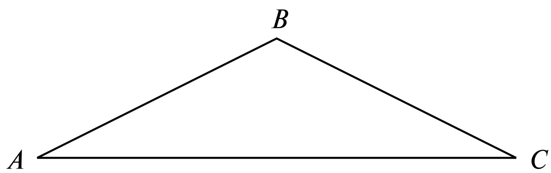




$\angle C =$ ______ $\angle D =$ ______

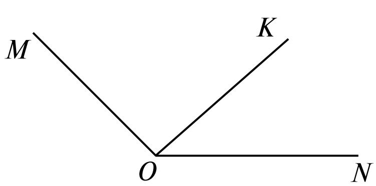
$\angle C$ — ______________ $\angle D$ — ______________

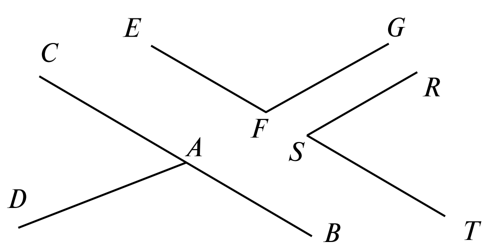
2. а) Измерь углы треугольника *ABC* и найди их сумму.



б) На сколько величина угла *B* треугольника *ABC* больше величины его угла *A*?

3. Найди на рисунке смежные углы, измерь их и найди их сумму.





4. Проведи луч *OA* и отложи от него угол, равный:

а) 75°; б) 140°.

5. Построй угол, если известно, что его величина равна: а) $\frac{1}{3}$ прямого угла; б) $\frac{1}{2}$ развернутого угла. Определи вид построенного угла (острый, прямой, тупой).

6. В окружности с центром в точке *O* и радиусом 2 см построй центральный угол, равный 80°.

7. На диаграмме показано по месяцам количество книг, которые были взяты учащимися в школьной библиотеке с января по июнь.

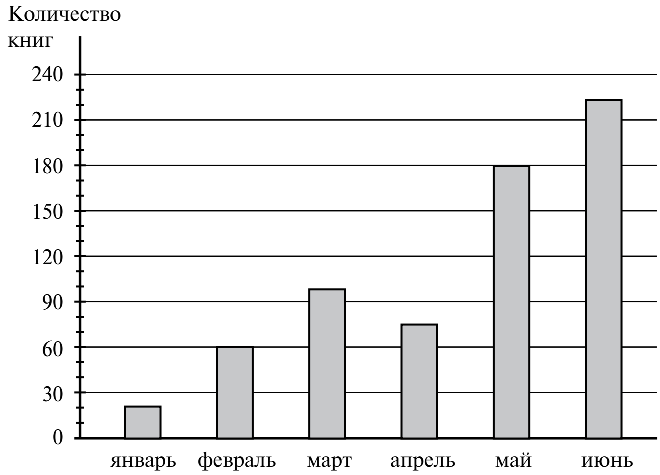
Определи по диаграмме:

1) Сколько книг взято в библиотеке в феврале, апреле, мае?

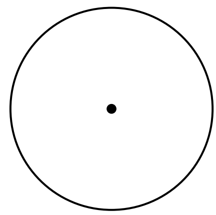
2) В каком месяце книг было взято больше всего, меньше всего?

3) В каком месяце количество взятых книг по сравнению с предыдущим месяцем снизилось? На сколько?

4) На сколько больше книг было взято в библиотеке в мае, чем в апреле?



8. Пользуясь таблицей, построй круговую диаграмму, на которой показано распределение количества осадков в городе N в течение года по сезонам:



Время года	лето	осень	зима	весна
Количество осадков (в мм)	56	115	104	85

9. а) В координатном угле построй отрезки AB и CD, если известны координаты их вершин: A (1, 3), B (10, 9), C (2, 8), D (6, 2).

б) Обозначь M точку пересечения отрезков AB и CD и определи ее координаты.

10. Построй треугольник ABC по координатам его вершин: A (3, 1), B (7, 7), C (9, 3). Отметь середины сторон этого треугольника — точки M, N и P — и определи координаты отмеченных точек.

11. На рисунке показан график движения туриста:

1) В котором часу и с какой скоростью турист вышел из города?

2) Через сколько времени он сделал первую остановку? Сколько времени она длилась?

3) Сколько всего было остановок? Какова их общая продолжительность?

4) В котором часу он прибыл в деревню? Сколько времени он там пробыл?

5) Когда и с какой скоростью он отправился в обратный путь?

6) Менялась ли его скорость во время обратного пути?

7) На каком расстоянии от деревни и от города он был в 15 ч 30 мин?

8) В какое время он был на половине пути между городом и деревней (по дороге туда и обратно)?

12. Из пунктов A и B одновременно навстречу друг другу выехали два автомобиля. По их графикам движения ответь на вопросы:

1) В котором часу выехали автомобили? Каковы были их скорости?

2) На каком расстоянии друг от друга они находились в 12 ч, 13 ч, 13 ч 30 мин?

3) На сколько времени продолжительность остановки у первого автомобиля была больше, чем у второго?

4) В котором часу произошла их встреча? Сколько времени она продолжалась?

5) Изменились ли скорости автомобилей после встречи? Какими они стали?

6) В котором часу каждый из автомобилей прибыл в пункт назначения?

13. Выполни действия и вырази в указанных единицах измерения:

а) (5 т 6 ц + 2 ц 5 кг) : 9 — в центнерах и килограммах;

б) (4 м 8 см – 16 дм) · 2050 — в километрах и метрах;

в) (2 га 5 м^2 – 7 а 25 м^2) : 80 — в арах и квадратных метрах;

г) (6 мин 4 с + 8 мин 56 с) · 208 — в сутках и часах.

14. Реши уравнения:

а) $x \cdot 132 + 3072 = 96\,000$; б) $84\,240 : (240 - y) = 405$.

15. Найди значения выражений:

а) $(a + 2\frac{3}{11}) - 5\frac{8}{11}$, если $a = 7\frac{8}{11}$; б) $b - (2\frac{4}{6} + \frac{5}{6})$, если $b = 3\frac{4}{6}$

16. Составь выражение и найди его значение:

а) К числу $2\frac{4}{9}$ прибавить разность чисел 5 и $1\frac{3}{9}$.

б) Из разности чисел $10\frac{2}{8}$ и $2\frac{5}{8}$ вычесть сумму чисел $1\frac{6}{8}$ и 8.

17. Составь выражения к задачам:

а) Из поселков A и B одновременно навстречу друг другу вышли два пешехода со скоростями a км/ч и b км/ч и встретились через t ч. На каком расстоянии друг от друга находятся поселки A и B?

б) Патрульный катер погнался за моторной лодкой, когда расстояние между ними было d м. Скорость катера x м/мин, а скорость лодки — y м/мин ($x > y$).

Через сколько времени катер догонит лодку?

в) Два поезда едут в противоположных направлениях. Их скорости равны m км/ч и n км/ч. Сейчас между ними c км. На каком расстоянии друг от друга они будут через 3 часа?

г) Два велосипедиста стартовали одновременно во время соревнований со скоростями a м/мин и b м/мин ($a > b$). На каком расстоянии друг от друга они будут через 15 мин после старта?

18. Составь выражения к задачам и найди их значения при данных значениях букв:

а) Парк прямоугольной формы имеет длину a м. Ширина парка составляет $\frac{2}{3}$ его длины. Какова длина изгороди, окружающей парк? ($a = 300$.)

б) Стороны прямоугольника равны b см и c см, а его площадь составляет 12% площади квадрата. Найди площадь квадрата. ($b = 12$, $c = 10$.)

19. От двух причалов, расстояние между которыми равно 360 км, одновременно навстречу друг другу отплыли два катера, и через 2 ч они были на расстоянии 216 км друг от друга. С какой скоростью плыл первый катер, если скорость второго катера равна 32 км/ч?

20. Верно ли высказывание?

$$\frac{(102911 + 70809) : 215}{55212 - (235560 : 780 - 168) \cdot 406} \geqslant 1$$

Уроки 1—10

Сравнение углов. Развернутый угол. Смежные углы. Измерение углов. Угловой градус. Транспортир. Построение углов с помощью транспортира. Центральный угол.

Основные цели:

1) Сформировать умение непосредственно сравнивать углы, измерять и строить углы с помощью транспортира.

2) Уточнить представления о прямых, острых и тупых углах, сформировать представления о развернутом угле, смежных, вписанных и центральных углах, умение их распознавать, измерять и строить.

3) Повторить и закрепить материал, изученный в 4 классе.

На **уроках 1—10** акцент делается на развитии геометрической линии курса, расширении представлений учащихся об углах и их видах, сравнении, измерении, построении углов с помощью транспортира. На основе новых методов работы с углами учащиеся проводят несложные исследования и выводят некоторые закономерные связи между элементами геометрических фигур.

Как отмечалось выше, изучение новых тем в данной части учебника, в том числе и изучение углов, проводится параллельно с повторением основного содержания курса 4 класса. Поскольку данные уроки являются завершающими для курса начальной школы, то каждый из них надо использовать для повторения, систематизации и обобщений знаний. В силу пропедевтического характера предложенного материала, объем работы над новыми темами может быть либо уменьшен, если требуется серьезная доработка числовой линии и линии текстовых задач, либо, наоборот, увеличен, если основной материал курса усвоен на достаточном уровне.

На **уроке 1** ставится вопрос о способах сравнения углов. Обычно в старших классах правило сравнения углов сообщается учащимся в готовом виде, и это обосновано: слишком большой объем материала требуется ввести сразу, а главное, решаются иные задачи — не раскрытие происхождения геометрических понятий, а установление логических связей между ними. В результате смысл правила остается не осознанным детьми, что порождает формализм не только в его усвоении, но и в изучении геометрии в целом. Данный урок направлен на то, чтобы разрешить данное противоречие, а с другой стороны, повторить изученный геометрический материал и потренировать учащихся в решении задач на дроби, в решении неравенств, в действиях с натуральными числами и преобразовании именованных чисел, составлении формул зависимости между величинами и др.

На этапе **актуализации знаний** надо повторить с учащимися изученные геометрические фигуры, потренировать мыслительные операции и вычислительные навыки, а в завершение — предложить индивидуальное задание, нацеливающее их на построение алгоритма сравнения углов. Приведем возможный вариант проведения этапа актуализации знаний на уроке 1.

Математический диктант.

— Вычислите и запишите только ответы:

- Уменьшите 60 на 8.
- Увеличьте 49 на 6.
- Уменьшите 560 в 8 раз.
- Увеличьте 7 в 9 раз.
- На сколько 84 больше 28?
- Во сколько раз 40 меньше 240?

- Найдите число, шестая часть которого равна 102.
- Найдите четверть от 68.

(52, 55, 70, 63, 56, 6, 612, 17.)

— На какие группы можно разбить данный ряд чисел? (По количеству цифр в записи — однозначные, двузначные и трехзначные; по кратности 2 — четные и нечетные; по кратности 10 — круглые и некруглые; по сумме цифр — 6, 7, 8, 9, 10 или 11, одинаковые цифры в записи или нет и т. д.)

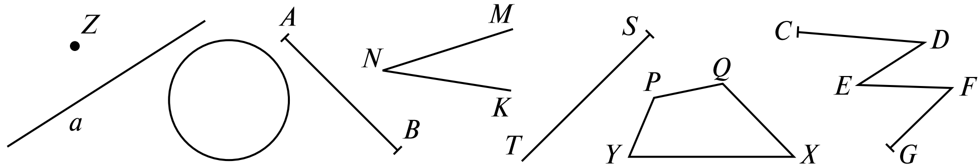
На доске около полученных цифр выставляются буквы:

52,	55,	70,	63,	56,	6,	612,	17
И	Г	Р	У	Л	Ф	А	Н

— Расположите полученные числа в порядке возрастания и прочитайте получившееся слово. (ФНИГЛУРА.) Имеет оно смысл? (Нет.)

—Зачеркните 2 буквы так, чтобы получился математический термин. (Ф~~Н~~ИГ~~Л~~УРА.)

— Назовите геометрические фигуры, которые вы видите на рисунке:



— Какие фигуры можно неограниченно продолжить? (Прямую, луч, стороны угла.)

— Я провожу отрезок, соединяющий центр окружности с точкой на ней. Что получилось? (Радиус.)

— Что интересного вы знаете о радиусе? (Все радиусы одной окружности равны, радиус равен половине диаметра.)

— Какая связь между многоугольником и ломаной линией? (Многоугольник — это замкнутая ломаная линия.)

— Какие еще плоские геометрические фигуры вы знаете? (Треугольник, прямоугольник, квадрат, овал и т. д.) А пространственные фигуры? (Шар, куб, параллелепипед, цилиндр, конус, пирамида.)

— Чем являются стороны угла — отрезками или лучами? (Лучами.)

— Если продолжить стороны угла, то получится тот же угол или другой? (Тот же самый угол.)

— Какие бывают виды углов? (Прямые, острые, тупые.)

—Покажите карандашами модель острого угла, прямого, тупого.

— Представьте, что ваши карандаши — это стрелки часов. Выложите их на парте так, чтобы они показывали 1 ч, 2 ч, 3 ч, 4 ч, 5 ч. Что происходит с углом между ними? (Он увеличивается.)

— Значит, мы можем сказать, какой угол между стрелками часов больше, а какой — меньше? (Да.)

В качестве индивидуального задания можно предложить выполнить задание ***№ 1 (а), стр. 3*** из рабочей тетради или следующее задание:

На столах у каждого учащегося вырезанные из цветной бумаги (например, желтой и синей) модели острого и тупого углов (рис. 1). Модель острого угла (желтого цвета) по площади значительно превышает модель тупого угла (синего цвета).

— Сравните углы с помощью наложения.

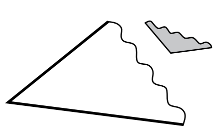


Рис. 1

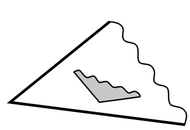


Рис. 2

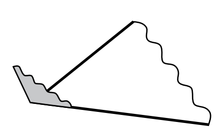


Рис. 3

При выполнении данного задания часть детей сориентируется на площадь моделей и, расположив тупой угол внутри острого, сделает вывод о том, что «синий» угол меньше «желтого» (рис. 2). Другая часть детей на основе проведенной подготовительной работы догадается, что сравнивать надо степень «разворота» сторон углов, и сделает вывод, что больший угол — «синий» (то есть тупой) (рис. 3). Таким образом, фиксируется проблемная ситуация.

При постановке учебной задачи устанавливается, ***где*** и ***почему*** возникло затруднение, и ставится цель учебной деятельности.

— Какое задание вы выполняли? (Сравнивали углы.)

— Почему вы не смогли обосновать свои позиции? (Нам не известен способ сравнения углов.)

— Что же нам надо сделать — поставьте пред собой ***цель***. (Нам надо построить алгоритм сравнения углов.)

— Сформулируйте тему урока. («Сравнение углов».)

При открытии нового знания вначале учащиеся выбирают способ действий, а затем на его основе выводят алгоритм сравнения углов.

— Каким способом мы сравниваем что-то, например, говорим — один человек знает больше другого, или больше число, доля, дробь, фигура по площади? (Меньшее должно содержаться в большем, составлять его часть.)

— Значит, как нам надо наложить углы? (Чтобы один угол составлял часть другого.)

— Почему же вас не устраивает предложенный способ сравнения, когда синий угол разместился внутри желтого? (Стороны угла — это лучи. Если их продолжить, то видно, что синий угол не находится внутри желтого (рис. 4).)

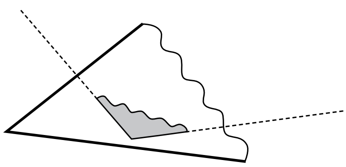


Рис. 4

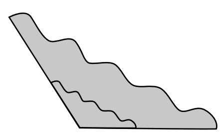


Рис. 5

Далее можно раздать учащимся модели синих углов, сравнимые по размеру с желтыми.

— Наложите синие углы друг на друга и убедитесь, что они равны (рис. 5).

— Не наталкивает ли вас это на мысль, как надо наложить синий и желтый углы, чтобы узнать, какой же из них больше, а какой — меньше? Посоветуйтесь в группах.

Для удобства учащиеся работают теперь с моделями углов, сопоставимыми по размеру. Они предлагают свои версии. Если эти версии не верны, то учитель или кто-то из детей их опровергают, например (рис. 6, 7, 8):

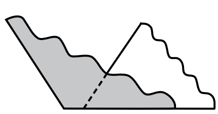


Рис. 6

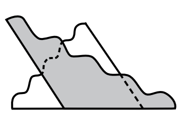


Рис. 7

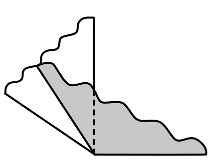


Рис. 8

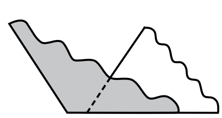
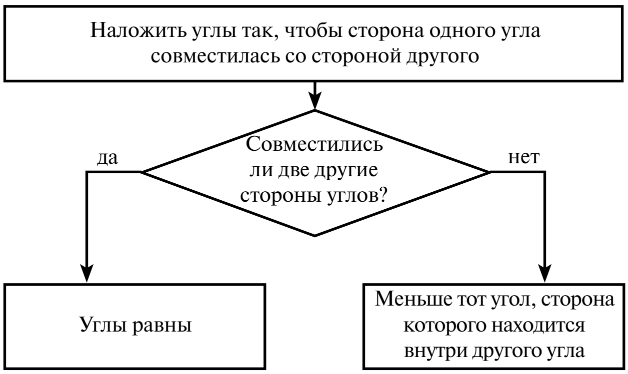


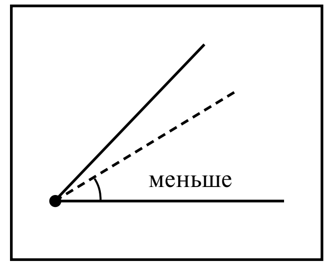
Рис. 9

В результате экспериментирования учащиеся должны выйти на правильный способ наложения углов (рис. 9), который фиксируется с помощью алгоритма и опорного конспекта, например, так:

Алгоритм сравнения углов



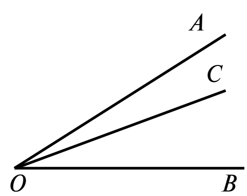
Опорный конспект



В завершение полученный вывод сопоставляется с текстом учебника. Таким образом, поставленная проблема разрешена.

Для усвоения алгоритма сравнения углов в учебнике даны задания **№ 1—7, *стр.* 3—4**, причем **№ 1—2** в приведенном варианте урока уже были использованы для актуализации знаний. Поэтому на этапе **первичного закрепления** можно выполнить практическую работу **№ 3** (углы лучше заготовить заранее), а затем с этими же углами выполнить **№ 4—6 (а)**. Для **самостоятельной работы с самопроверкой в классе** целесообразно использовать **№ 7 (У)** или **№ 2, *стр.* 3 (РТ),** а дома по новой теме сделать конспект, выучить опорный конспект, **№ 6 (б)**.

№ 4, *стр.* 4.

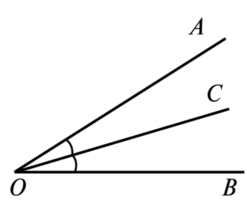


$\angle COB < \angle AOB$

$\angle AOC < \angle AOB$

№ 6, *стр.* 4.

Понятие *биссектрисы* угла фиксирует особый случай расположения луча, проведенного внутри угла из его вершины, а именно когда данный луч делит угол пополам.



$\angle AOC = \angle COB$

Введение данного понятия связывается с практическими действиями детей по перегибанию моделей углов и, одновременно, по развитию их глазомера. Рисунки к данному заданию иллюстрируют известный стишок, который «неофициально» любят повторять дети и который помогает им легче запомнить новое слово:

«Биссектриса — это такая крыса, которая бегает по углам и делит угол пополам».

№ 7, *стр.* 4.

В данном задании требуется сравнить углы на глаз, основываясь на логике «разворачивания» сторон. Наблюдая за тем, как последовательно раздвигаются стороны углов, учащиеся должны выстроить их в следующей последовательности: Х, Е, О, П, С.

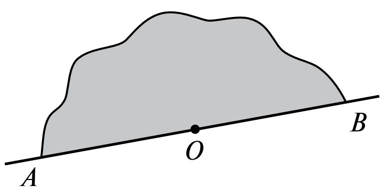
В результате получается имя знаменитого древнеегипетского фараона, чья усыпальница до сих пор является уникальным памятником истории, — ХЕОПС. Таким образом, данное практико-ориентированное задание можно использовать не только для развития глазомера детей и контроля усвоения ими идеи сравнения углов. Оно является также «мостиком», связывающим работу по новой теме с задачами на повторение через их общую тематику — Древний Египет.

На **уроках 2—10** знакомство с новыми геометрическими понятиями происходит аналогичным образом. Поэтому приведем лишь логику развития содержания на этих уроках и возможные варианты индивидуальных заданий для создания проблемных ситуаций.

На **уроке 2** вводятся понятия *развернутого* угла и *смежных углов* и уточняются понятия *прямого*, *острого* и *тупого* угла.

Очевидно, что, разворачивая стороны угла, можно привести их в положение, когда они образуют прямую (стрелки на часах, показывающие время 6 ч; границы веера и т. д.). Объекты и явления окружающего мира фиксируются в словах языка. Данное особое положение сторон угла в языке зафиксировано термином «развернутый» угол.

Развернутым углом называют угол, стороны которого образуют прямую.

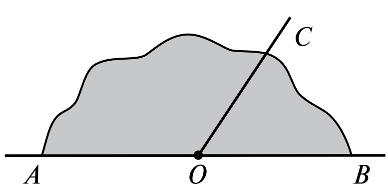


$\angle AOB$ — развернутый

Внимание детей надо обратить на то, что стороны развернутого угла могут быть расположены как угодно, а не только горизонтально. Горизонтально их располагают обычно лишь для удобства изображения и экономии места.

Две части развернутого угла также представляют собой особый случай взаимного расположения углов, который обозначают термином «смежные», то есть неразрывно связанные между собой, углы (сравните, например, с распространенным в языке термином «смежные комнаты»). Учащиеся должны выявить следующие два существенных признака смежных углов: 1) одна сторона смежных углов является общей; 2) две другие его стороны образуют прямую. А такие признаки, как расположение углов на плоскости, взаимосвязь между частями «равны — не равны» и т. д., существенными не являются.

Смежными называют углы, у которых одна сторона общая, а две другие составляют прямую.

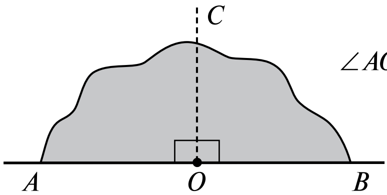


$\angle AOC$ и $\angle COB$ — смежные

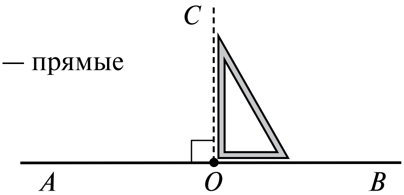
У развернутого угла, как и у любого угла, есть биссектриса. Она также фиксирует особое явление, на этот раз — особый случай взаимосвязи между углами, их равенства. Поэтому каждый из равных углов получил особое название — прямой угол.

Способ нахождения прямых углов и их построения с помощью чертежного угольника хорошо известен учащимся еще со 2 класса.

Прямым углом называют половину развернутого угла.



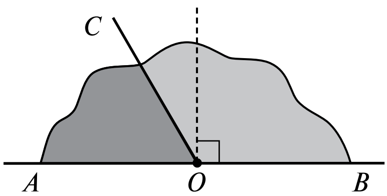
$\angle AOC$ и $\angle COB$ — прямые



Очевидно, что любой угол можно сравнить с прямым углом уже известным учащимся способом наложения. Тогда для угла, который сравнивают с прямым, возможны три варианта: он может быть либо меньше, либо больше, либо равен ему, то есть сам быть прямым углом. Учащиеся уже знают, что в первом из перечисленных случаев угол называют острым, а во втором — тупым. Новым для них будет являться то наблюдение, что при проведении из вершины смежного угла любого луча, кроме биссектрисы, один из смежных углов получается острым, а другой — тупым.

Угол, меньший прямого, называют *острым*, а больший прямого — *тупым*.

Луч, отличный от биссектрисы и исходящий из вершины развернутого угла, делит его на два угла, один из которых — острый, а второй — тупой.



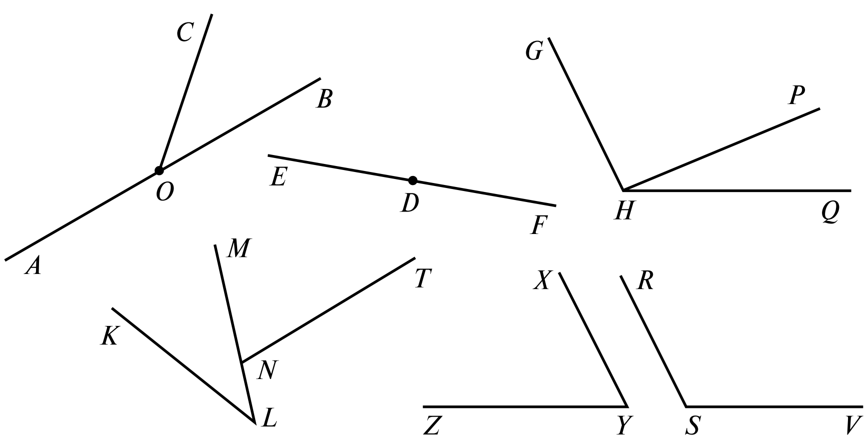
$\angle AOC$ — острый
$\angle COB$ — тупой

Вот все те наблюдения и открытия, которые должны сделать для себя учащиеся на уроке 2. Для мотивации этой деятельности в этап актуализации знаний на данном уроке можно включить сравнение прямых и тупых углов **(№ 1, *стр.* 4 (РТ))**, которое учащиеся уже делать умеют, и задать им вопрос о происхождении терминов «острый» угол и «тупой» угол:

— Как вы думаете, почему эти углы получили такое название?

Затем можно предложить выполнить или **№ 2 (а), *стр.* 4 (РТ)** или провести следующий подводящий диалог:

— Исходя из значений слов русского языка, найдите на рисунке и запишите названия *развернутых* и *смежных* углов. Установите их существенные признаки.



При обсуждении более важно то, как дети аргументируют свои версии, чем то, угадают они или нет общепринятое название. Ведь, вообще говоря, смежными могли назвать и углы с общей стороной (такие, как, например, углы *GHP* и *PHQ*) или углы с соответственно параллельными сторонами (как *XYZ* и *RSV*) — это дело вкуса авторов математических теорий. Нам же нужно сделать детей соавторами этих теорий, участниками их создания, чтобы, как говорил А. Н. Леонтьев, они «не пробыли, а прожили обучение, чтобы обучение приобрело для них личностный смысл». В этом — залог и познавательного интереса, и качественного усвоения, и развития мышления, и воспитания личности, то есть всего того, что мы ждем от образования.

№ 4, стр. 7.

Углы 1 и 2 являются смежными на рисунках *в* и *г*, так как на обоих этих рисунках одна сторона углов 1 и 2 является общей, а две другие образуют прямую. Острыми являются углы 1 и 2 на рис. *а*, угол 2 на рис. *б* и угол 1 на рис. *г*; тупыми — угол 1 на рис. *б* и угол 2 на рис. *г*; прямыми — углы 1 и 2 на рис *в*.

№ 5, стр. 7.

а) Для сравнения этих углов удобно использовать чертежный угольник. Устанавливаем, что угол *AOB* — прямой, угол *NBK* — тупой, а угол *MDC* — острый. Следовательно, угол *NBK* больше угла *AOB*, а угол *MDC* меньше угла *AOB*. Связь между острым и тупым углом следует из их связи с прямым углом: острый угол меньше прямого, а прямой меньше тупого, следовательно, острый угол тем более меньше тупого. Значит, угол *MDC* меньше угла *NBK*.

№ 4, стр. 9.

Острые углы: {Е, Ц, Т, В }

Прямые углы: {С, О, Н, И, Р, К, У }

Тупые углы: {Л, А, М, Я, П }

Из букв, входящих в данные множества, можно составить слова: ЦВЕТ, РИСУНОК, ПЛАМЯ.

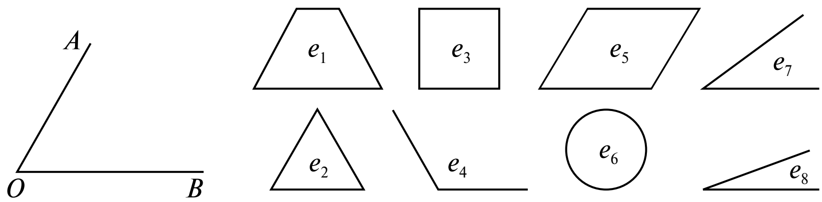
На **уроках 4—5** ставится проблема измерения углов, когда непосредственное их сравнение невозможно. У учащихся уже накоплен значительный опыт осмысления этой ситуации. Здесь они фактически должны повторить для меры угла весь тот путь, который они проходили при построении способов измерения длины, массы, объема, площади, а именно:

1. Перенос на измерение углов общего принципа измерения величин: чтобы измерить величину, надо выбрать единицу измерения и узнать, сколько раз она содержится в измеряемой величине.
2. Наблюдение взаимосвязи между величиной мерки и значением измеряемой величины: при увеличении единицы измерения значение величины уменьшается, а при уменьшении — увеличивается.
3. Вывод о том, что сравнивать величины и выполнять над ними арифметические действия можно только тогда, когда они выражены одинаковыми единицами измерения.
4. Вывод о необходимости выбора единых мерок, знакомство с общепринятыми единицами измерения и некоторыми историческими сведениями о них.
5. Решение задач на сравнение и арифметические действия с величинами, выраженными в общепринятых единицах измерения.

Первые три из перечисленных этапов учащиеся проходят на **уроке 4**, а остальные два — **на уроке 5**. Одновременно повторяются основополагающие сведения о величинах и их измерении в условиях переноса знаний, то есть применения их к измерению углов. При недостатке времени весь данный материал можно ввести на одном уроке. Поскольку логика изучения всех перечисленных вопросов неоднократно излагалась, то здесь она не повторяется. Приведем лишь варианты мотивирующих заданий для уроков 4 и 5.

На **уроке 4** на этапе **актуализации знаний** надо повторить с учащимися общий принцип измерения величин и зависимость значения величины от выбора мерки (для изученных случаев **(№ 1, *стр.* 8 (РТ))**, поставить вопрос о необходимости измерения углов (здесь можно использовать ситуации, приведенные в тексте учебника), а в завершение можно предложить задание из рабочей тетради **№ 2 (а), *стр.* 8** или следующее задание:

— Найдите, какие мерки можно использовать для измерения угла AOB, и определите приближенную величину угла AOB в выбранных единицах измерения.



Различных вариантов будет достаточно много. Некоторые дети скажут, что для измерения углов подходят мерки e_1, e_2 и e_5, и даже найдут примерные значения угла AOB в этих единицах измерения. Другие, наоборот, отвергнут в качестве подходящей единицы измерения угол e_4.

Разные позиции послужат основанием для постановки ***цели*** учебной деятельности — научиться измерять углы, а затем при открытии нового знания — для построения первых трех из перечисленных выше выводов:

1. Чтобы измерить угол, надо выбрать угол, который принимается за единицу измерения, и узнать, сколько раз он содержится в измеряемом угле.

2. При увеличении единицы измерения мера угла уменьшается, а при уменьшении — увеличивается.

3. Сравнивать меры углов и выполнять над ними арифметические действия можно только тогда, когда они выражены одинаковыми единицами измерения.

Для усвоения полученных выводов в учебнике даны задания **№ 1—5, *стр.* 11—12**, из рабочей тетради **№ 3, 4, *стр.* 9**.

№ 3, *стр.* 11.

1) $\angle AOB = 3e_1$; 2) $\angle AOB = 4e_2$; 3) $\angle AOB = 6e_3$.

Вывод: с уменьшением единицы измерения мера угла увеличивается, а с увеличением — уменьшается.

№ 4, *стр.* 12.

В данном задании важно, чтобы учащиеся непосредственно выложили на плоскости угла MNK данные мерки. Этим не только закрепляется общий принцип измерения величин, но и готовится введение сложения и вычитания мер углов, а также вывод алгоритма измерения углов с помощью транспортира.

1) $\angle MNK = 5e_1$; 2) $\angle MNK = 3e_2$; 3) $\angle MNK = 2e_3$.

Вывод: с увеличением единицы измерения мера угла уменьшается, а с уменьшением — увеличивается.

№ 5, *стр.* 12.

Ответить на вопрос, поставленный в данном задании, нельзя, так как меры углов выражены в разных единицах измерения.

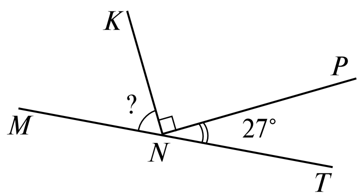
На **уроке 5** на этапе **актуализации знаний** надо вспомнить выводы, полученные на предыдущем уроке, и в частности вывод о том, что общепринятая единица измерения должна быть углом малой величины, иначе величины многих углов будут выражаться дробными числами, что неудобно. Здесь же можно сообщить учащимся, что наиболее распространенной в настоящее время единицей измерения углов является градус (обозначается: 1°) — угол, равный части прямого угла.

$$1^\circ — \frac{1}{90} \text{ часть прямого угла}$$

Градусная мера появилась в Древнем Вавилоне более 3000 лет назад и связана с шестидесятеричной системой счисления, которая использовалась в те времена. При создании метрической системы мер в конце XVIII века было предложено делить прямой угол не на 90, а на 100 частей. Новую единицу измерения назвали град, но она «не прижилась».

В завершение данного этапа для создания проблемной ситуации можно предложить учащимся выполнить **№ 2 (а), *стр.* 10 (РТ)** или следующее задание:

— Найдите по рисунку величину угла MNK, если $\angle PNT = 27^\circ$.

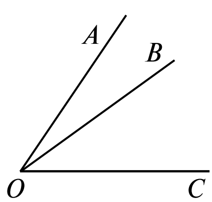


В результате обсуждения данного задания фиксируется затруднение, связанное с тем, что учащиеся не умеют складывать и вычитать градусные меры углов, не знают мер углов разного вида (прямого, развернутого и др.). На этом основании они ставят перед собой цель: научиться складывать и вычитать градусные меры углов и установить, чему равны градусные меры различных видов углов.

При открытии нового знания они приходят к выводу, что острый угол меньше 90°, тупой угол — больше 90°, а развернутый равен $90^\circ \cdot 2 = 180^\circ$.

Углы, выраженные в градусных мерах, можно складывать и вычитать, как и все величины. Смысл сложения и вычитания углов соответствует общей идее сложения и вычитания: при сложении углы объединяются, а при вычитании — находится угол, являющийся неизвестной частью целого угла. Например, угол AOC на рисунке равен сумме углов AOB и BOC, а угол AOB равен разности углов AOC и BOC.

При сложении углов их меры складываются, а при вычитании — вычитаются.



$\angle AOB = 20^\circ$, $\angle BOC = 36^\circ$;
$\angle AOC = \angle AOD + \angle BOC = 20^\circ + 36^\circ = 56^\circ$;
$\angle AOB = \angle AOC - \angle BOC = 56^\circ - 36^\circ = 26^\circ$.

В задании, вызвавшем затруднение, $\angle MNK$ составляет часть развернутого угла. Значит, $\angle MNK = 180^\circ - \angle PNT - \angle PNK = 180^\circ - 27^\circ - 90^\circ = 63^\circ$.

Для закрепления сложения и вычитания градусных мер углов на остальных этапах урока в учебнике предложены задания **№ 3—7, *стр.* 15**.

***№* 3, *стр.* 15.**

Истинные высказывания соответствуют буквам Р, К, А, И. Из этих букв можно составить название столицы Египта — КАИР.

***№* 4, *стр.*15.**

Острые углы: $\angle A$, $\angle D$, $\angle F$, $\angle N$; прямой угол $\angle B$; тупые углы: $\angle C$, $\angle K$, $\angle M$; развернутый угол $\angle E$.

***№* 6, *стр.*15.**

а) $28^\circ + 28^\circ + 16^\circ = 72^\circ$

б) 90° – 45° = 45°
в) 180° – 42° = 138°
AD, *AB*.

***№ 7, стр*. 15.**
а) 36° · 2 = 72° б) 78° · 2 = 156° в) 45° · 2 = 90°

Уроки 6—7 посвящены измерению углов с помощью транспортира. На **уроке 6** учащиеся знакомятся с этим измерительным инструментом и выводят соответствующий алгоритм измерения углов, а на остальных двух уроках закрепляют его в практических заданиях.

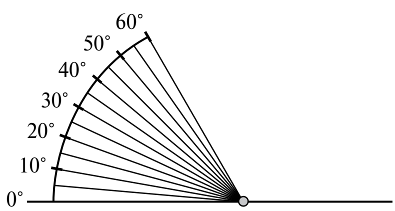
На этапе **актуализации знаний** данного урока надо вспомнить с учащимися формулу расстояния между точками координатного луча, повторить понятие градуса, потренироваться в нахождении суммы и разности углов, выраженных в градусах. После этого можно предложить им практическую работу, в которой каждому учащемуся нужно непосредственно измерить величину тупого угла меркой в 1 градус. Угол величиной в 1°, вырезанный из бумаги, — это тонкая полоска, похожая на нитку. Очевидно, что отложить ее на плоскости угла невозможно, и практическая работа нужна лишь для того, чтобы проиллюстрировать детям смысл и назначение транспортира.

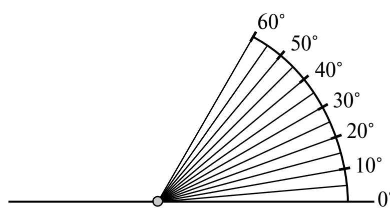
После того как дети сделают вывод о невозможности непосредственного измерения углов мерками в 1°, учитель показывает им **транспортир** — прибор, где количество отложенных градусов в готовом виде зафиксировано на шкале, и предлагает им ***индивидуальное задание*** — измерить тупой угол на их листках с помощью транспортира. Можно предложить выполнить задание из рабочей тетради **№ 2 (а), *стр*. 12**. Поскольку способ измерения углов транспортиром еще не выведен, то прикладывать его к углу дети будут по-разному, а значит, и ответы будут разные.

Проблемная ситуация фиксируется и исследуется при постановке учебной задачи. В результате учащиеся ставят ***цель*** — построить алгоритм измерения углов транспортиром и научиться пользоваться им при решении задач. Отсюда и **тема** урока: «Измерение углов транспортиром», или просто «Транспортир».

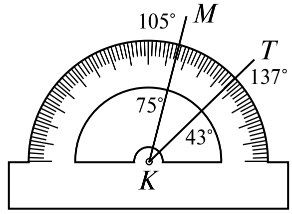
При открытии нового знания работу можно организовать в группах. Каждая группа в течение 2—3 мин вырабатывает свою версию. Затем одна из групп предлагает свой вариант, а остальные либо соглашаются с ним, либо дополняют и уточняют.

Главное, до чего дети должны здесь додуматься, — это то, что *вершину угла нужно совмещать с центром транспортира*. Ведь именно центр транспортира и есть вершина того развернутого угла, от стороны которого откладывались единичные мерки для фиксации на шкале транспортира. Причем каждая из двух шкал показывает результат откладывания углов от той стороны развернутого угла, где отмечен 0 шкалы.





Поэтому если поместить вершину угла в центр транспортира и найти координаты точек пересечения его сторон со шкалой, то расстояние между ними в градусах можно найти по общему правилу нахождения расстояния между точками шкалы: из большей координаты вычесть меньшую. А это и есть количество единичных мерок, равных 1°, которые заполняют данный угол, то есть искомая мера угла. Например:



По верхней шкале:
$\angle MKT = 137° - 105° = 32°$

По нижней шкале:
$\angle MKT = 75° - 43° = 32°$

Отсюда ясно, что вершину угла надо совмещать с центром транспортира, причем так, чтобы обе его стороны пересекали шкалу. Но ведь положение угла, вообще говоря, может быть произвольным. Угол может вращаться вокруг своей вершины как угодно — разности, то есть количество мерок в 1°, заполняющих угол, от этого не зависит. Зато при вращении угла изменяются уменьшаемое и вычитаемое, и, очевидно, лучше выбрать то положение, при котором вычисления наиболее простые.

Поскольку самый простой случай вычитания — это вычитание нуля, то наиболее удобное положение угла будет при условии, что одна из его сторон проходит через 0 на шкале. Тогда точка шкалы, через которую прошла вторая сторона, покажет готовый ответ. Это вторая важная идея, до которой должны додуматься дети.

В завершение можно дать учащимся совет для самоконтроля, который наработан в практике школьного обучения: полученное число сопоставить с видом угла — острый он или тупой. Это поможет им исключить ошибку в выборе шкалы.

Таким образом, в результате исследования возникшей проблемной ситуации на данном уроке учащиеся должны прийти к следующему алгоритму наиболее простого способа измерения углов с помощью транспортира:

Алгоритм измерения углов

Совместить центр транспортира с вершиной угла

↓

Расположить транспортир так, чтобы одна из сторон угла проходила через нуль выбранной шкалы транспортира

↓

Отметить точку пересечения второй стороны угла с выбранной шкалой транспортира

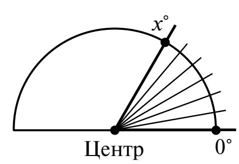
↓

Записать величину угла — число, соответствующее найденной точке на выбранной шкале

↓

Проверить, соответствует ли полученная мера угла его виду (острый — тупой)

Опорный конспект



$x° - 0° = x°$

Алгоритм измерения углов учащиеся могут получить, продолжив работать с заданием **№ 2 (б), *стр.* 12** из рабочей тетради. Для усвоения данного алгоритма на остальных этапах **урока 6** в учебнике предложены задания ***№* 3—9, *стр.* 18—19, *№* 1—7 *стр.* 21—22**, в рабочей тетради ***№* 3, 4, *стр.* 13.**

***№* 4, *стр.* 18.**

Задание имеет целью, во-первых, повторить и закрепить алгоритм измерения углов с помощью транспортира, а во-вторых, показать образцы его правильного приложения к сторонам угла и возможные ошибки.

а) По данному рисунку нельзя определить меру угла, так как вершина не совмещена с центром транспортира.

б) Транспортир приложен верно, отсчет следует вести по верхней шкале:
$\angle MKF = 40°$ — острый.

в) Меру угла определить можно, но неудобно, так как ни одна из сторон угла не проходит через 0 транспортира.

$\angle CDE = 150^\circ - 40^\circ = 110^\circ$, или $\angle CDE = 140^\circ - 30^\circ = 110^\circ$.

г) Транспортир приложен верно, отсчет следует вести по нижней шкале:

$\angle NSP = 140$ — тупой.

№ 5, стр. 19.

Величина острого угла не может быть равна 126°. Градусная мера острых углов меньше 90°, прямых углов – равна 90°, тупых углов – больше 90°.

№ 6, стр. 19.

Ответ неверный, так как мера угла меньше 90°, а угол тупой. Ошибка – из-за неверного выбора шкалы транспортира.

№ 7, стр. 19.

а) $\angle AOB = 40^\circ$; $\angle AOD = 90^\circ$; $\angle COF = 90^\circ$

$\angle BOE = 140^\circ - 15^\circ = 125^\circ$

б) острые углы: $\{\angle AOB, \angle AOC, \angle BOC, \angle COD, \angle FOE, \angle EOC\}$

тупые углы: $\{\angle COF, \angle BOE, \angle AOE\}$

прямые углы: $\{\angle AOD, \angle FOD\}$

в) $\angle FOE$ и $\angle AOE$; $\angle FOD$ и $\angle AOD$; $\angle FOC$ и $\angle AOC$; $\angle FOB$ и $\angle AOB$.

№ 8, стр. 19.

$\angle BMC = 40^\circ$; $\angle BMD = 115^\circ$; $\angle BMK = 180^\circ$; $\angle CMD = 75^\circ$;

$\angle CMK = 140^\circ$; $\angle DMK = 65^\circ$

№ 9, стр. 19.

$\angle A = 60^\circ$; $\angle B = 150^\circ$; $\angle C = 28^\circ$; $\angle D = 135^\circ$; $\angle E = 53^\circ$.

№ 1, стр. 21.

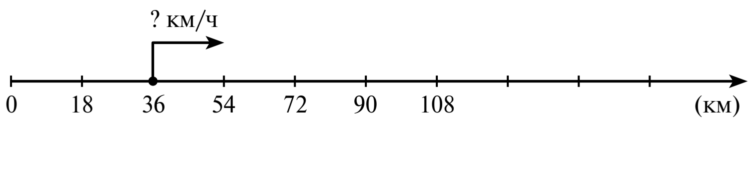
Витя ошибся, т.к. угол A тупой, его величина не может быть равна 72°, угол B острый, его величина не может быть 126°.

Уроки 8–10 посвящены построению углов заданной величины с помощью транспортира. Одновременно здесь также продолжается повторение курса 4 класса и проводится исследование свойств геометрических фигур.

Исходя из смысла слова «вписанный» и «центральный» в языке, учащиеся строят определения этих понятий, а затем на основе построений и измерений выявляют присущие им закономерности и выдвигают гипотезы. Доказательство построенных гипотез требует уже достаточно большой дополнительной работы, которую с несомненной пользой для развития детей можно перенести во внеурочное время на занятия математического кружка и продолжить в 5–6 классах. А с точки зрения общеобразовательных задач важно то, что все дети будут прекрасно подготовлены к работе с круговыми диаграммами на следующих уроках 4 класса и к изучению дедуктивного метода в систематическом курсе геометрии 7–9 классов.

На **уроке 8** выводится алгоритм построения углов с помощью транспортира.

На этапе **актуализации знаний** данного урока надо повторить с учащимися понятие углового градуса и алгоритм измерения углов **(№ 1, *стр.* 16 (РТ))**, включить вопросы повторения материала 4 класса, потренировать вычислительные навыки и мыслительные операции, а в завершение — предложить задание, которое не может быть выполнено без вводимого алгоритма (например, **№ 2 (а), *стр.* 16 (РТ)**). Приведем один из возможных вариантов проведения этапа актуализации знаний на уроке 8.



– Движение велосипедиста изображено на координатном луче. Определите направление и скорость его движения. (Велосипедист едет в направлении от начала луча со скоростью 18 км/ч.)

– Запишите формулу зависимости координаты x велосипедиста от времени его движения t. ($x = 36 + 18 \cdot t$.)

– В какой точке окажется велосипедист через 10 ч? ($36 + 18 \cdot 10 = 216$.)

– Через сколько времени он будет в точке с координатой 126?
($(126 - 36) : 18 = 5$ ч.)

– Что интересного в выражениях:

$36 + 18 \cdot 2$; $36 + 18 \cdot 3$; $36 + 18 \cdot 4$; $36 + 18 \cdot 5$?

(Они получены подстановкой в выражение $36 + 18 \cdot t$ вместо t чисел 2, 3, 4, 5; первое слагаемое у них одинаковое, во втором слагаемом первый множитель не изменяется, а второй – увеличивается на 1.)

– Как проще найти значения этих выражений? (Сосчитать значение первой суммы, а затем последовательно увеличивать ее на 18.)

– Как проще прибавить 18? (Прибавить 20, а потом результат уменьшить на 2.)

– Вычислите значения данных выражений. (72, 90, 108, 126.)

– Продолжите, сохраняя закономерность, ряд на 3 числа направо, на 3 числа налево. (18, 36, 54, 72, 90, 108, 126, 144, 162, 180.)

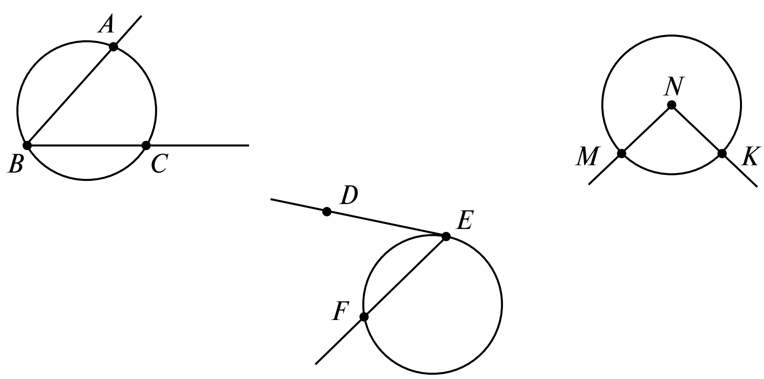
– Как быстро найти сумму всех чисел данного ряда? ($180 \cdot 4 + 180 + 90 = 180 \cdot 5 + 90 = 990$.)

– Какие свойства арифметических действий вы использовали для вычисления суммы? (Если одно слагаемое увеличить, а второе — уменьшить на одинаковое число, то сумма не изменится; переместительное и сочетательное свойства сложения; смысл умножения.)

– На какие группы можно разбить числа этого ряда, считая их мерами углов, выраженными в градусах? (Острые углы, прямой угол, тупые углы, развернутый угол.)

$$\underbrace{18^\circ, 36^\circ, 54^\circ, 72^\circ}_{\text{острые}},\ \underset{\text{прямой}}{\underset{\downarrow}{90^\circ}},\ \underbrace{108^\circ, 126^\circ, 144^\circ, 162^\circ}_{\text{тупые}},\ \underset{\text{развернутый}}{\underset{\downarrow}{180^\circ}}$$

– Чем отличается расположение вершин и сторон углов *ABC*, *MNK*, *DEF*?



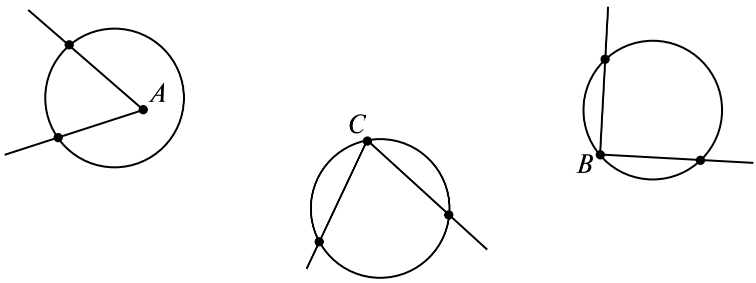
(Вершины углов *ABC* и *DEF* лежат на окружности, а вершина угла *MNK* – нет; обе стороны углов *ABC* и *MNK* пересекают окружность, а у угла *DEF* – только одна.)

– Исходя из значений слов в русском языке, скажите, какой один из этих углов вы бы назвали «вписанным»? (Учащиеся высказывают свои версии.)

– Правильный ответ – вписанным является угол *ABC*. Попробуйте сформулировать определение вписанного угла, назвав его существенные признаки.

(Вершина вписанного угла лежит на окружности, а стороны пересекают окружность. Значит, вписанным называют угол, вершина которого лежит на окружности, а стороны пересекают окружность.)

– Найдите на рисунке вписанные углы и измерьте транспортиром их величину.



(Вписанными являются углы B и C).

– Как измерить углы транспортиром?

Индивидуальное задание

– Дана окружность с центром в точке O. Постройте угол A, равный 125°, вписанный в эту окружность.

При постановке учебной задачи учащиеся устанавливают причину затруднения – нет алгоритма построения углов с помощью транспортира – и ставят перед собой ***цель***: построить этот алгоритм и научиться применять для построения вписанных углов и других углов.

При организации открытия нового знания надо подвести учащихся к фиксации последовательности действий при построении углов с помощью транспортира, например, к следующей:

Алгоритм построения угла заданной градусной меры с помощью транспортира

Провести луч, который будем считать стороной искомого угла

↓

Приложить транспортир так, чтобы его центр совпал с началом луча, а луч прошел через начало отсчета на выбранной шкале

↓

Найти на *этой* шкале заданную меру угла и отметить точку

↓

Соединить отмеченную точку с началом луча

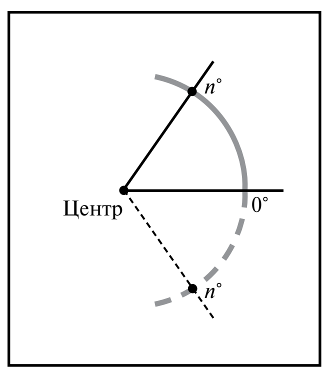
↓

Обозначить угол и записать результат

↓

Проверить соответствие вида угла и его меры (острый — тупой)

Опорный конспект



Внимание детей надо обратить на то, что приложить транспортир к вершине так, чтобы сторона угла прошла через нуль шкалы, можно двумя способами. В соответствии с этим задача откладывания угла заданной величины от данного луча имеет два решения.

Для усвоения построенного алгоритма на следующих этапах урока 8 в учебнике даны задания ***№* 1–5, *стр.* 24–25, *№* 1, *стр.* 27, *№* 1—4, *стр.* 30**, в рабочей тетради ***№* 3, 4, *стр.* 17**.

На данных уроках учащиеся тренируются в измерении углов с помощью транспортира в процессе разнообразных геометрических исследований: они уточняют понятия суммы и разности мер углов, выводят свойства углов треугольника **(*№* 6, *стр.* 25)**, четырехугольника **(*№* 8, *стр.* 25)**.

С этого времени начинается подготовительная работа к изучению в старших классах на уроках геометрии дедуктивного метода, суть которой заключается, с одной стороны, в накоплении детьми опыта проведения разнообразных геометрических исследований, наблюдении закономерностей и выдвижении гипотез, а с другой — в осознании недостаточности имеющихся методов доказательства для обобщенных выводов. Поэтому уже здесь внимание детей обращается на то, что свойства фигур, выведенные из наблюдений и измерений, относятся только к тем фигурам, которые измерялись, и на общий случай могут быть распространены лишь как предположение, *гипотеза*.

***№* 4, *стр.* 27.**

В данном задании с помощью измерений учащиеся должны выявить следующее свойство вписанных углов: ***вписанные углы одной окружности, опирающиеся на одну и ту же дугу, равны.***

Вместе с тем полученный вывод нельзя распространить на все вписанные углы, так как даже в одной окружности нельзя провести все вписанные углы, опирающиеся на одну и ту же дугу. Таким образом, наблюдаемая закономерность является гипотезой.

На **уроке 10**, с одной стороны, закрепляется алгоритм построения углов с помощью транспортира, а с другой — готовится изучение на следующем уроке круговых диаграмм. С этой целью учащиеся знакомятся с понятием *центрального* угла и учатся его строить.

Поскольку в круговых диаграммах используются углы, большие 180°, то представление об углах больших 180° на данном уроке уточняется. Для этого можно использовать практическую модель (рис. 10) и модель веера (рис. 11).

Рис. 10

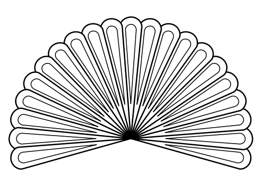


Рис. 11

На этапе **актуализации знаний** урока 10 надо повторить с учащимися алгоритм построения углов с помощью транспортира, предложив им построить некоторый угол на листе бумаги. Затем, вырезав ножницами построенный угол, попросить проанализировать особенности второго угла. Дети должны заметить, что особенностью является то, что этот угол больше развернутого. После этого учитель сообщает, что такие углы действительно называют углами, ***большими развернутого***.

Чтобы ввести понятие центрального угла можно воспользоваться заданием ***№* 1, *стр.* 20 (РТ)**.

После этого вводится понятие ***центрального угла*** подобно тому, как вводилось понятие вписанного угла: учащиеся находят его на рисунке среди других углов, исходя из значения слова в русском языке, и выявляют его существенные признаки. Для создания проблемной ситуации можно предложить им следующее индивидуальное задание:

– Дана окружность с центром в точке O. Постройте центральный угол этой окружности, равный 60°. Отметь цветным карандашом дугу, на которую он опирается.

Если уровень трудности данного задания недостаточен, то в более подготовленных классах можно предложить более сложное задание: построить центральный угол, больший развернутого (например, 240°). Далее обсуждение разворачивается обычным образом. В данном случае после фиксации затруднения учащиеся должны установить, что затруднение возникло при построении центрального угла, его причина — в отсутствии соответствующего алгоритма. На этом основании они ставят ***цель***: установить алгоритм построения центрального угла. Соответственно, ***тема*** урока: «Построение центрального угла».

При организации построения нового знания надо подвести учащихся к выводам:

1) При построении угла, меньшего развернутого, в алгоритме построения углов с помощью транспортира уточняется лишь первый шаг. Так как вершина центрального угла совпадает с центром окружности, то на первом шаге надо провести луч с началом в ***центре окружности***.

2) При построении угла $n°$, большего развернутого, используется угол, равный разности $n° - 180°$. А затем к построенному углу добавляется развернутый угол.

***№ 5, стр.* 30.**

90°, 30°, 120°, 180°, 360°.

***№ 7, стр.* 31.**

а) 360° – 126° = 234°; б) 360° – 54° = 306°; в) 360° – 90° = 270°.

***№ 8, стр.* 31.**

а) $\angle KOM = 25°$, $\angle NOM = 90°$, $\angle NOT = 155°$.

б) Можно привести примеры следующих центральных углов:

1) Углу MOK соответствует центральный угол, больший развернутого. Поскольку полный разворот 360°, то данный центральный угол имеет величину: 360° – 25°= 335°.

2) Угол NOK является центральным углом, равным сумме углов KOM и NOM. Следовательно, его величина равна: 25° + 90°= 115°.

3) Угол TOK, меньший развернутого, является центральным углом, равным: 360° – (25° + 90°+ 155°) = 90°.

Рассмотрим решение заданий, предназначенных для повторения, из **уроков 1—10**.

***№ 8, стр.* 4.**

а) Число a больше, чем $\frac{2}{3}$ от a, так как дробь $\frac{2}{3}$ — правильная.

б) Число b больше, чем $\frac{5}{8}$ от числа b, так как дробь $\frac{5}{8}$ — правильная.

в) $\frac{11}{3}$ от c больше, чем $\frac{3}{11}$ от c, так как дробь $\frac{11}{3}$ — неправильная, а дробь $\frac{3}{11}$ — правильная.

***№ 9, стр.* 5.**

О — 210 Р — 72 Ж — 560
Е — 75 С — 119 Д — 1072

1072	560	210	119	75	72
Д	Ж	О	С	Е	Р

***№ 10, стр.* 5.**

1) 2000 : 100 · 35 = 700 (м.) — больших монет;
2) 700 : 20 · 17 = 595 (м.) — средних монет;
3) 700 + 595 = 1295 (м.) — больших и средних монет;

4) 2000 – 1295 = 705 (м.) — маленьких монет;
5) 705 > 700, 705 – 700 = 5 (м.).

Ответ: у Александра Македонского было 705 маленьких монет, на 5 больше, чем больших.

№ 11, стр. 5.
1) 12 – 8 = 4 (ч) – были в пути катера;
2) (25 + 35) · 4 = 240 (км).
Ответ: до 12 ч встречи не произойдет. Встреча произойдет через 4 ч 10 минут.

№ 12, стр. 5.
а) 82 а 6 м^2 + 47 а 98 м^2 + 3 га = 8206 м^2 + 4798 м^2 + 30 000 м^2 = 43 004 м^2 = = 4 га 30 а 4 м^2;
б) 2 т 5 ц 4 кг – 18 ц 37 кг = 2504 кг – 1837 кг = 667 кг = 6 ц 67 кг;
в) 3 м 6 см 9 мм · 9 = 3069 мм · 9 = 27 621 мм = 27 м 6 дм 2 см 1 мм;
г) 10 ч 44 мин 48 с : 48 = 38 688 с : 48 = 806 с = 13 мин 26 с.

№ 13, стр. 5.
$A = \{4, 5, 6, 7\}$ $B = \{5, 6, 7, 8, 9\}$
$A \cap B = \{5, 6, 7\}$ $A \cup B = \{4, 5, 6, 7, 8, 9\}$

№ 14*, стр. 5.
I дробь: *Числитель:* 1) 75 000; 2) 321 048; 3) 56 612; 4) ***377 660***.
Знаменатель: 1) 238 090; 2) ***4105***.
$$\frac{377\,660}{4105} = 92$$

II дробь: *Числитель:* 1) 70 000; 2) 73 558; 3) 80 670; 4) ***7112***.
Знаменатель: ***69***.
$$\frac{7112}{69} = 103\frac{5}{69}$$

Высказывание: $92 < 103 < 103\frac{5}{69}$ — верно. Следовательно, число 103 является решением данного неравенства.

Данное неравенство имеет 103 – 91 = 12 натуральных решений. Примером решения, которое не является натуральным числом, может служить, например, любое смешанное число, целая часть которого удовлетворяет неравенству: $92 \leqslant x < 103$.

№ 6, стр. 7.
В — 88 Ф — 400
И — 200 Ы — 36

400	200	88	36
Ф	И	В	Ы

В первых двух случаях даны правильные части числа, поэтому они оказались меньше самого числа. В последних двух случаях части числа неправильные, поэтому они больше данного числа.

№ 7, стр. 8.
а) 4 : 2 · 100 – (4 + 4 : 2 · 7) = 182 (л);
б) (4 : 2 · 100) : 4 = 50 (раз);
в) (4 : 2 · 100) : (4 : 2 · 7) = 14 (ост. 4 л) (канистр).

№ 8, стр. 8.
1) 200 – 180 = 20 (м/мин) – скорость сближения;
2) 800 : 2 = 40 (мин) – время движения.
Ответ: не успеет, т. к. 40 мин > 30 мин.

№ 9, стр. 8.
а) $a = 460$; б) $b = 708$; в) $x = 15$; г) $y = 9$.

№ 10, стр. 8.

а) Высказывание неверно, так как из двух дробей с одинаковыми знаменателями больше та дробь, знаменатель которой меньше. Значит, $\frac{5}{7} > \frac{5}{14}$.

б) Высказывание верно, так как любая неправильная дробь больше правильной, поэтому выполняется одно из данных в условии нестрого неравенства условие: $\frac{9}{2} > \frac{2}{9}$.

в) Высказывание верно, так как сумма в левой части равна 1, следовательно, выполняется условие $1 = 1$.

г) Высказывание верно, так как значение выражения в левой части $6\frac{3}{5}$, а $6\frac{3}{5} < 7\frac{1}{5}$.

д) Высказывание верно, так как сумма в левой части равна $7\frac{5}{8}$, а $7\frac{5}{8} = \frac{61}{8}$.

е) Высказывание неверно, так как значение выражения в левой части $1\frac{5}{7}$, а $1\frac{5}{7} = 1\frac{5}{7}$.

№ 11, стр. 8.
$1352 : (13 \cdot 13) = 8$ (см).

№ 12, стр. 8.
1) 22 750; 2) 22 750; 3) 0; 4) 7259; 5) 896; 6) 0; 7) 6 504 064; 8) 813 008; 9) ***58 072***.
$58\,072 \leqslant 58\,072$, верно.

№ 13, стр. 8.
а) $369\,507 + 52\,898 = 422\,405$, $422\,405 - 52\,898 = 369\,507$;
б) $524\,319 - 29\,605 = 494\,714$, $494\,714 + 29\,605 = 524\,319$.

№ 14*, стр. 8.
Было куплено 6 гусей и 4 утки.

№ 3, стр. 9.

1) $4\frac{3}{5} + 3\frac{1}{5} = 7\frac{4}{5}$ (м) – длина второй стороны;

2) $4\frac{3}{5} + 7\frac{4}{5} = 12\frac{2}{5}$ (м) – сумма двух сторон;

3) $12\frac{2}{5} - 6\frac{2}{5} = 6$ (м) – длина третьей стороны;

4) $12\frac{2}{5} + 6 = 18\frac{2}{5}$ (м).

Ответ: периметр треугольника $18\frac{2}{5}$ м.

№ 4, стр. 9.
Е, Ц, Т, В – ЦВЕТ;
О, С, Н, И, Р, К, У - РИСУНОК
Л, А, П, Я, М - ПЛАМЯ

№ 6, стр. 9.
1) 50 600; 2) 1; 3) 0; 4) 1; 5) 100; 6) 5 060 000; 7) 34 816; 8) 34 816; 9) ***5 025 184***.

№ 7, стр. 10.

7	3	7	52	50	60
М	Е	М	Ф	И	С

№ 8, стр. 10.

а) $600 : 100 \cdot 20 = 120$ (кг)

б) $700 : 100 \cdot 40 = 280$ (кг)

$700 + 280 = 980$ (кг)

№ 9, стр. 10.

$(32 - 25) \cdot 6 = 42$ (км)

№ 10, стр. 10.

$\frac{8}{9} < \frac{9}{8}$; $\frac{15}{15} = \frac{14}{14}$; $42\% > \frac{42}{78}$; $5\frac{4}{13} > 2\frac{9}{13}$.

№ 11, стр. 10.

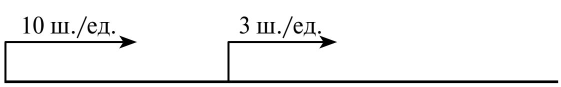
а) $y = x \cdot 9$; б) $y = x \cdot 15$.

№ 12*, стр. 10.

За один прыжок кошки мышка делает 3 шага, а прыжок кошки — 10 шагов. Значит, за 1 прыжок кошка догоняет мышку на $10 - 3 = 7$ шагов. Между ними $10 \cdot 5 = 50$ шагов.

Мышке надо добежать до норки 20 шагов. Для этого ей потребуется $20 : 3 = 6\frac{2}{3}$ ед. времени, равных времени, за которое кошка делает 1 прыжок. А кошке, чтобы догнать мышку, требуется $50 : 7 = 7\frac{1}{7}$ ед. времени. Поскольку $6\frac{2}{3} < 7\frac{1}{7}$, то кошка не успеет догнать мышку.

На математический язык условие и решение этой задачи можно перевести так:



1) $10 - 3 = 7$ (ш./ед.) — скорость сближения;

2) $50 : 7 = 7\frac{1}{7}$ (ед.) — требуется кошке, чтобы догнать мышку;

3) $20 : 3 = 6\frac{2}{3}$ (ед.) — требуется мышке, чтобы добежать до норки;

4) $6\frac{2}{3} < 7\frac{1}{7}$

Ответ: кошка не успеет догнать мышку.

№ 6, стр. 12.

а) $4 : 7 = \frac{4}{7}$; б) $7 : 4 = \frac{7}{4}$.

Чтобы найти, какую часть первое число составляет от второго, надо первое число разделить на второе. Если делимое меньше делителя, то дробь правильная, а если больше — то неправильная.

№ 7, стр. 12.

а) $\frac{2}{3}$ и $\frac{3}{2}$; б) $\frac{5}{9}$ и $\frac{9}{5}$; в) $\frac{3}{6}$ и $\frac{6}{3}$; г) $\frac{2}{8}$ и $\frac{8}{2}$.

№ 8, стр. 12.

а) На рисунке 36 закрашенных клеток, они составляют 36 : 100 = $\frac{36}{100}$ = 36 % всех клеток.

б) Все клетки составляют 100 : 36 = $\frac{100}{36} = 2\frac{28}{36}$ от закрашенных клеток.

в) Закрашенные клетки составляют 36 : (100 — 36) = $\frac{36}{64}$ от незакрашенных клеток, а незакрашенные клетки составляют 64 : 36 = $\frac{64}{36} = 1\frac{28}{36}$ от закрашенных клеток.

№ 10, стр. 13.

а) $\frac{8}{a}$; б) $\frac{10-y}{10}$; в) $\frac{x-7}{x}$.

№ 11, стр. 13.

а) $\frac{7}{100}$ дм, $\frac{9}{10}$ дм; в) $\frac{5}{24}$ сут., $\frac{29}{1440}$ сут., $\frac{41}{86\,400}$ сут., $\frac{7696}{86\,400}$ сут.;

б) $\frac{3}{100}$ м^2, $\frac{8}{10\,000}$ м^2; г) $\frac{7}{20}$ т, $\frac{56}{2000}$ т, $\frac{917}{2000}$ т.

№ 12, стр. 13.

а) $y = x + 7$; б) $y = x : 8$.

№ 13, стр. 13.

О — 5640 400 Ф — 274354630 Г — 7 777 777 Е — 9060
Л — 24 921 600 И — 42 149 448 Р — 888 880 И — 978

978	9060	888 880	5 640 400	7 777 777	24 921 600	42 149 448	274 354 630
И	Е	Р	О	Г	Л	И	Ф

№ 14*, стр. 13.

Приведем возможный вариант рассуждения.

Анализируя данные числа и соответствующие им буквенные записи чисел, мы можем заметить, что каждая буква служит для обозначения определенной цифры разряда сотен, десятков или единиц.

В разряде единиц букве В соответствует цифра 2, букве Д — цифра 4, а букве Е — цифра 5. Пропущена цифра 3, которая стоит в ряду цифр между 2 и 4.

Одновременно пропущена буква Г, стоящая в алфавите между В и Д. Значит, букве Г соответствует цифра 3.

Аналогично рассуждая, получаем соответствие между буквами и цифрами разрядов десятков и сотен. Полученные результаты можно представить в виде таблиц:

Разряд сотен					
Р	С	Т	У	Ф	Х
1	2	3	4	5	6

Разряд десятков		
Р	С	Т
1	2	3

Разряд единиц			
Р	С	Т	У
1	2	3	4

Значит, ХКД — это 624, СЛВ — это 232, а ТЛГ — это 333.

№ 8, стр. 15.

$\frac{3}{19} < \frac{5}{19}$; $\frac{6}{11} > \frac{6}{17}$; $1\frac{4}{5} < 3\frac{1}{5}$; $4\% < \frac{4}{49}$;

$4 > 3\frac{89}{99}$; $2\frac{4}{25} < 2\frac{9}{25}$; $5\frac{2}{5} < 8\frac{2}{3}$; $19\% > \frac{7}{100}$.

№ 9, стр. 16.

а) 48 : 4 · 7 = 84 (м.) – мечтал вырастить Кролик.

б) 20 : 5 · 3 = 12 (л) — сметаны.

в) Съел $\frac{4}{9}$, осталось $1 - \frac{4}{9} = \frac{5}{9}$.

г) 240 : 12 ·100 = 2000 (м.) – было в кладе.

***№ 10, стр.* 16.**
1) 800 : 100 · 4 = 32 (руб.) – на эту сумму подорожал самокат;
2) 800 + 32 = 832 (руб.).
Ответ: новая цена самоката 832 руб.

***№ 11, стр.* 16.**
1) 740; 2) 835; 3) 507; 4) 342 350; 5) 2050; 6) 82 000; 7) 9002; 8) ***72 998***.

***№ 12, стр.* 16.**

$y = x + 1\frac{2}{5}$

x	1	$1\frac{3}{5}$	$2\frac{2}{5}$	$3\frac{1}{5}$	$4\frac{3}{5}$	$5\frac{4}{5}$	2
y	$2\frac{2}{5}$	3	$3\frac{4}{5}$	$4\frac{3}{5}$	6	$7\frac{1}{5}$	$8\frac{2}{5}$

***№ 13, стр.* 16.**
$4 < x < 8$, $5 \leqslant x < 8$, $4 < x \leqslant 7$, $5 \leqslant x \leqslant 7$

***№ 14*, стр.* 16.**
2 + 3 + 4 + 6 + 8 = 23 72 : (26 – 17) = 8

***№ 1, стр.* 17.**
а) цена деления: 3 ед. 42 – 15 = 27 (ед.)
б) цена деления: 7 ед. 98 – 28 = 70 (ед.)

***№ 10, стр.* 19.**

Решения: 0, $\frac{1}{3}$, 2, $4\frac{1}{8}$. Натуральные решения: 2.

***№ 11, стр.* 20.**
а) 90° : 2 = 45°; б) 180° : 5 · 3 = 108°; в) 68° : 17 · 4 = 16°.

***№ 12, стр.* 20.**
а) 72° · 5 = 360°; б) 60° : 2 · 3 = 90°; в) 280° : 7 · 4 = 160°.

***№ 13, стр.* 20.**
1) 900 : 30 · 100 = 3000 (шт.) — продали за II день;
2) 900 + 3000 = 3900 (шт.) — продали за 2 дня;
3) 3900 : 13 · 5 = 1500 (шт.) — продали за III день;
4) 3900 + 1500 = 5400 (шт.) — продали за 3 дня;
5) 12 р. 50 коп. = 1250 коп.; 1250 · 5400 = 6 750 000 (коп.); 6 750 000 коп. = = 67 500 р.
Ответ: за 3 дня фирма получила от покупателей 67 500 рублей.

***№ 14, стр.* 20.**

10 530	18 560	987	260	260	225
С	Ц	И	Л	Л	А

987
И

60 630	225	15	987	402	805	225
Х	А	Р	И	Б	Д	А

№ 15*, стр. 20.

$a = 15 \cdot 2 \cdot r + r$

$a = 31 \cdot r$

$a = 93$

Значит, число r является натуральным решением неравенства $31 \cdot r < 100$. Множество натуральных решений данного неравенства {1, 2, 3}. Следовательно, задача имеет три решения: 31, 62 и 93. Действительно: 31 : 15 = 2 (ост. 1), 62 : 15 = = 4 (ост. 2), 93 : 15 = 6 (ост. 3).

№ 3, стр. 21.

а) $90° : 6 \cdot 5 = 75°$; б) $180° : 15 \cdot 2 = 24°$;

в) $60° : 3 \cdot 5 = 100°$; г) $72° : 9 \cdot 8 = 64°$

№ 4, стр. 21.

а) 100 % – 20% = 80% - осталось
160 : 80 · 100 = 200 (руб.)

б) 100% – 10% = 90% - новая цена
360 : 90 · 100 = 400 (руб.)

№ 5, стр. 21.

а) $\angle ABC = 37°$; $\angle MAC = \angle BAD = 180° - 37° = 143°$

б) $\angle DAC = 90°$; $\angle CAB = 180° - (19° + 90°) = 71°$; $\angle EAC = 109°$

в) $\angle BAK = 150°$; $\angle MAC = 156°$; $\angle BAC = 180° - (30° + 24°) = 126°$

№ 7, стр. 22.

а) $180° - 82° = 98°$

б) $180° - 46° = 134°$
$134° - 46° = 88°$

в) $180° - 18° = 162°$
$162° : 18° = 9$ (раз)

г) $\angle ABC$ и $\angle KMT$ не являются смежными, т.к. нет общей стороны.
Углы будут смежными, если точки E и F буду лежать на одной прямой.

№ 9, стр. 22.

24 дм > 135 м	730 кг < 1 т	5 ч 12 мин < 512 мин
457 м < 4 км 57 м	2 ц 5 кг > 48 кг	2 ч 7 мин = 127 мин
52 м > 7 080 мм	8 кг 3 г > 950 г	3 сут 6 ч < 306 ч.

№ 10, стр. 22.

1) 3530 : 5 · 4 = 2824 (км) – длина Дуная;
2) 2824 – 600 = 2224 (км) – длина Днепра;
Ответ: длина Днепра 2224 км.

№ 11, стр. 22.

1) 6300 : 7 · 5 = 4500 (км) – длина Меконг;
2) 4500 : 5 · 3 = 2700 (км) – длина Ганга;
3) 2700 + 1700 = 4400 (км) – длина Лены;
4) 4400 : 100 · 97 = 4268 (км) – длина Амура;
5) 4400 : 100 · 126 = 5544 (км) – длина Енисея;
6) 5544 – 4268 = 1276 (км).
Ответ: Енисей длиннее Амура на 1276 км.

№ 12, стр. 23.

а) 2, 1, 0; б) 8, 7, 6; в) 5

№ 13, стр. 23.

а) А — 146 И — 115 В — 7 Р — 2
Т — 156 Ф — 140 Е — 158 Г — 40

Зашифрованы названия рек ЕВФРАТ и ТИГР, которые протекают по территории Турции, Сирии и Ирака.

б) (I) 1) 81 540; 2) 225 120; 3) 906; 4) 90; 5) 2700; 6) ***2780 км***;

(II) 1) 499 872; 2) 8560; 3) 3 600 000; 4) 506 532; 5) 508 432; 6) ***1900 км***.

в) М — $\frac{2}{17}$ Я — $3\frac{4}{5}$ О — 1 П — $1\frac{4}{9}$ М — $3\frac{3}{11}$ О — $1\frac{8}{9}$

Е — $\frac{3}{17}$ М — $3\frac{3}{11}$ Т — 2 С — $\frac{3}{8}$ И — $3\frac{3}{5}$

$\frac{2}{17}$	$\frac{3}{17}$	$\frac{3}{8}$	1	$1\frac{4}{9}$	$1\frac{8}{9}$	2	$2\frac{3}{11}$	$3\frac{3}{11}$	$3\frac{3}{5}$	$3\frac{4}{5}$
М	Е	С	О	П	О	Т	А	М	И	Я

№ 14*, стр. 23.

Имена мужчин в семье, начиная с младшего: Сергей, Игорь Петрович, Петр Митрофанович, Митрофан Тимофеевич, Тимофей. Главе семьи, Тимофею, $3 + 22 \cdot 4 = 91$ год.

№ 10, стр. 26.

а) И — 700 Н — 160 Л — 850 А — 210 О — 115 В — 400

Зашифровано название крупного города Месопотамии — ВАВИЛОН. В одном из библейских сказаний описано, как после Всемирного потопа в Вавилоне пытались построить башню до небес. Разгневанный дерзостью людей Бог «смешал их языки», и люди перестали понимать друг друга.

в) Р — 116 Е — 110 Ы — 125
У — 95 Ш — 69 М — 105

69	95	105	110	116	125
Ш	У	М	Е	Р	Ы

ШУМЕРЫ — народность, населявшая Древнюю Месопотамию. Шумеры известны тем, что изобрели письменность, которую называют клинописью.

№ 11, стр. 26.

(900 – 300) : 4 – 64 = 86 (м/мин)

№ 12*, стр. 26.

Квадрат со стороной 4 единицы.

Периметр 16 ед. Площадь 16 кв. ед.

№ 3, стр. 27.

а) 48 : (7 + 5) = 4 (ч) б) (126 – 42) : 6 – 8 = 6 (м/с)

№ 7, стр. 28.

Т — 56 У — 43 В — 40 Ж — 14 Б — 200
Я — 5 Н — 3 И — 720 Ь — 71 О — 7
М — 91 К — 20 Л — 27 Р — 150 Й — 500
Ч — 18 А — 96 Е — 17 Ы — 140 С — 36

АЛЕКСЕЙ ТОЛСТОЙ, БРАТЬЯ ЖЕМЧУЖНИКОВЫ — Козьма Прутков — литературный псевдоним, под которым во 2-й половине 19 века выступали поэты А. К. Толстой, а также три брата Жемчужниковых. Обширное наследие Козьмы Пруткова состоит из басен, пародий, эпиграмм, афоризмов, комедий, рассуждений. Произведения печатались на страницах передовых журналов.

№ 8, стр. 28.

1) $1\frac{5}{9}$; 2) $5\frac{2}{3}$; 3) $1\frac{9}{11}$; 4) 2; 5) $6\frac{4}{5}$.

Зашифровано высказывание Козьмы Пруткова: «Хочешь быть счастливым — будь им», означающее, что счастье свое человек строит сам, и то, в какой степени он ощущает себя счастливым, зависит только от него самого. С этим можно либо соглашаться, либо нет. Обсуждение данного вопроса с детьми — это повод больше узнать о них, об их жизненной позиции и, в случае необходимости — своевременно повлиять на нее.

№ 9, стр. 29.

а) $285 \approx 94 - 300 \cdot 100 = 30\,000$;
$285 \cdot 94 = 26\,790$;

в) $46\,280 : 52 \approx 45\,000 : 50 = 900$;
$46\,280 : 52 = 890$;

б) $409 \cdot 7026 \approx 400 \cdot 7000 = 2\,800\,000$;
$409 \cdot 7026 = 2\,873\,634$;

г) $1\,624\,272 : 312 \approx 1\,500\,000 : 300 = 5000$;
$1\,624\,272 : 312 = 5206$.

№ 10, стр. 29.

а) Прикидка показывает, что:

$745 \cdot 94 \approx 70\,000$, $745 \cdot 380 \approx 280\,000$, $745 \cdot 802 \approx 560\,000$, $745 \cdot 216 \approx 140\,000$. Исходя из этого, возможные варианты значений данных произведений следующие:

$745 \cdot 94 = 70\,030$, $745 \cdot 380 = 283\,100$, $745 \cdot 802 = 597\,490$, $745 \cdot 216 = 160\,920$.

Проверка показывает, что данные равенства верные.

б) Аналогично $6255 : 695 = 9$, $38\,920 : 695 = 56$, $12\,510 : 695 = 18$, $71\,585 : 695 = 103$.

№ 11, стр. 29.

а) $(5 + 4 + 8) : 20 = 17 : 20 = \frac{17}{20}$, $1 - \frac{17}{20} = \frac{2}{20}$;

б) $45 - 45 : 5 \cdot 3 = 18$ (ш.);

в) $4 : 2 \cdot 9 + 4 = 22$ (п.);

г) $500 - 500 : 100 \cdot (40 + 20) = 200$ (м.).

№ 12, стр. 29.

$a = 89 \cdot 306 + 55$ $\quad$ $a = 27\,289$

№ 13*, стр. 29.

На первую половину обратного пути Муравьишка затратил ровно столько же времени, сколько на путь пешком, так как $t = s : v = (s : 2) : (v : 2)$. Значит, на путь в гости он затратил на столько меньше времени, сколько на обратном пути он ехал на Кузнечике.

№ 14*, стр. 29.

$a \cdot a \cdot 6 = a \cdot a \cdot a$ $\quad$ $a = 6$

№ 9, стр. 31.

а) 5 555 555	5 555 554	5 555 556;
б) 200 200 200 200	200 200 200 199	200 200 200 201
в) 3 030 303 030	3 030 303 029	3 030 303 031

№ 10, стр. 31.

а) Цена деления $8 : 4 = 2$ ед.; A (4), B (18), C (30).

б) Цена деления $1 : 3 = \frac{1}{3}$ ед.; $A\left(\frac{2}{3}\right)$, $B\left(2\frac{1}{3}\right)$, $C\left(4\frac{2}{3}\right)$.

в) Цена деления $1 : 2 = \frac{1}{2}$ ед.; $A\left(2\frac{1}{2}\right)$, B (5), $C\left(7\frac{1}{2}\right)$.

г) Цена деления $20 : 5 = 4$ ед.; A (16), B (32), C (56).

№ 11, *стр.* 31.

Из двух точек на координатном луче левее расположена точка с меньшей координатой, а правее — точка с большей координатой. Значит, из данных точек координатного луча точка A расположена левее B, точка C — правее D, точка E — правее F и точка M — правее K.

а) $AB = 3004 - 879 = 2125$;
б) $CD = 20\,350 - 9817 = 10\,533$;
в) $EF = 72\,954 - 72\,918 = 36$;
г) $MK = 5\,432\,003 - 546\,999 = 4\,885\,004$.

№ 12, *стр.* 31.

а) $a = 3\frac{4}{9}$; б) $b = 5$; в) $x = 37$; г) $y = 9$.

№ 13, *стр.* 32.

1) 2, 0, 2, 2, 4
2) 20 224; 42 220
3) 42 220 – 20 224 = 21 996

№ 15, *стр.* 32.

1) 805; 2) 1 634 150; 3) 55 555; 4) 54 988; 5) 1; 6) 0; 7) 1; 8) ***55 555***.
$x = 55\,555$.

№ 16, *стр.* 32.

а) 40 : 20 · 100 = 200 (гр.)
б) 100% – 70% = 30%
6400 : 100 · 30 = 1920 (руб.)

№ 17, *стр.* 32.

1) 28 · 3 = 84 (б.) – было бабочек;
2) 28 + 84 = 112 (н.) – было всего бабочек и стрекоз;
3) 112 : 8 · 100 = 1400 (м.);
4) 112 + 1400 = 1512 (н.).
Ответ: всего насекомых 1512.

№ 18*, *стр.* 32.

Стрекоза не готовилась к зиме.

Уроки 11—27

Круговые диаграммы. Столбчатые и линейные диаграммы. Пара элементов. Передача изображений. Координаты на плоскости. Построение точек по их координатам. Точки на осях координат. График движения. Чтение и построение графиков движения. Графики одновременного движения. Составление рассказов по графикам движения.

Основные цели:

1) Сформировать умение читать круговые, линейные и столбчатые диаграммы, графики движения, а в простейших случаях – строить их.
2) Сформировать представления о координатном угле, умение определять координаты точек на плоскости и строить точки по их координатам.
3) Повторить и закрепить материал, изученный в 4 классе.

Уроки 11–27 завершают курс 4 класса, поэтому особое внимание следует уделить доработке существующих пробелов по основным линиям. Параллельно с повторением основного материала решаются задачи развивающей и пропедевтической направленности, перечисленные выше. От работы с центральными углами учащиеся естественно переходят к круговым, а от них — к линейным и столбчатым диаграммам, учатся их читать и строить (в простейших случаях).

При рассмотрении линейных и столбчатых диаграмм появляется вертикальный координатный луч, который дает ключ к построению координатного угла. К способу обозначения точек плоскости учащиеся приходят через игровую деятельность по шифровке и расшифровке изображений, как нельзя лучше сочетающуюся с завершением учебного года и начальной ступени обучения в целом. При этом те учащиеся, которые вынуждены больше времени уделять доработке имеющихся пробелов, мотивированы сделать это как можно быстрее и лучше. Знакомство с координатным углом подготавливает почву для введения графиков движения — последней темы курса 4 класса, в которой также имеются богатые возможности для организации игровой и творческой деятельности детей. Однако ход уроков и объем времени, используемого на новый материал, во многом определяются достигнутым уровнем подготовки класса.

Приведем для уроков открытия нового знания основные вопросы актуализации, вариант мотивирующего задания, причину затруднения, которую должны выявить учащиеся при обсуждении проблемной ситуации, цель, которую они должны перед собой поставить, возможный способ фиксации результата открытия в алгоритме и опорном конспекте, а также решение заданий, предложенных в учебнике на данном уроке для закрепления нового материала. Уроки рефлексии предусмотрены на уроках 12, 14, 17, 20, 22, 27. Контрольные работы проводятся после уроков 11 и 21.

На **уроке 11** учащиеся знакомятся с *круговыми* диаграммами. На этапе **актуализации знаний** с ними надо повторить алгоритм построения центральных углов, показать пример использования центральных углов для наглядного представления на круговой диаграмме некоторой информации о жизни их класса, предложить вспомнить, где и когда им помогала наглядность (можно использовать задания из рабочей тетради ***№ 1, 2, стр. 22***), а затем предложить выполнить ***№ 3 (а), стр.* 22 (РТ)** или следующее индивидуальное задание:

— Вода занимает $\frac{7}{10}$ поверхности Земли, а суша — $\frac{3}{10}$ ее поверхности. Изобразите с помощью круговой диаграммы соотношение между площадью поверхности воды и суши на Земле.

Причина затруднения: не известен алгоритм построения круговых диаграмм.

Цель: вывести алгоритм построения круговых диаграмм и научиться его использовать для наглядного изображения соотношения между величинами.

Алгоритм построения круговых диаграмм

Найти сумму всех величин (n)

↓

Найти части $\frac{x}{n}$, которые приходятся на каждую из величин

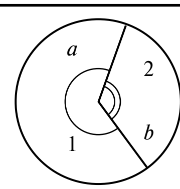
↓

Найти величины центральных углов, соответствующих каждой части: $360^\circ : n \cdot x$

↓

Построить в данной окружности центральные углы, соответствующие каждой части

Опорный конспект



$$a + b = n$$
$$a : n = \frac{a}{n}$$
$$b : n = \frac{b}{n}$$
$$\angle 1 = 360^\circ : n \cdot a$$
$$\angle 2 = 360^\circ : n \cdot b$$

Для усвоения алгоритма построения круговых диаграмм на остальных этапах **урока 11** в учебнике предложены задания ***№ 2–5, стр.* 34**, в рабочей тетради ***№* 4, *стр.* 23**. Дома можно предложить детям придумать и построить собственные диаграммы на самые различные темы.

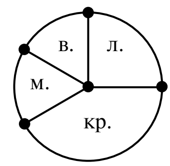
***№* 2, *стр.* 34.**

1) Врачи рекомендуют питаться 4 раза в день.

2) Первый и второй завтрак составляет чуть меньше обеда, ужин и второй завтрак одинаковые и составляют каждый треть обеда и чуть больше половины первого завтрака.

3) Большая часть дневного рациона питания приходится на первую половину дня.

***№* 3, *стр.* 34.**



1) $15 + 9 + 6 + 6 = 36$ (иг.) — всего игрушек;

2) $15 : 36 = \frac{15}{36}$ — приходится на крокодильчиков;

$9 : 36 = \frac{9}{36}$ — приходится на львят;

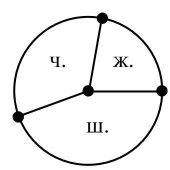
$6 : 36 = \frac{6}{36}$ — приходится на машинки и столько же — на вертолеты;

3) $360^\circ : 36 \cdot 15 = 150^\circ$ — соответствует крокодильчикам;

$360^\circ : 36 \cdot 9 = 90^\circ$ — соответствует львятам;

$360^\circ : 36 \cdot 6 = 60^\circ$ — соответствует машинкам и столько же — вертолетам.

***№* 4, *стр.* 34.**



1) $180 - 60 - 80 = 40$ (д.) — с железной крышей;

2) $60 : 180 = \frac{60}{180}$ — приходится на дома с черепицей;

$80 : 180 = \frac{80}{180}$ — приходится на дома с шифером;

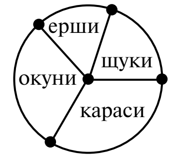
$40 : 180 = \frac{40}{180}$ — приходится на дома с железной крышей;

3) $360^\circ : 180 \cdot 60 = 120^\circ$ — соответствует домам с черепицей;

$360^\circ : 180 \cdot 80 = 160^\circ$ — соответствует домам с шифером;

$360^\circ : 180 \cdot 40 = 80^\circ$ — соответствует домам с железной крышей.

***№* 5, *стр.* 34.**



1) $30 : 6 = 5$ (шт.) — ершей;
$30 : 3 = 10$ (шт.) — карасей;
$30 : 5 = 6$ (шт.) — щук;
$30 - (5 + 10 + 6) = 9$ (шт.) — окуней;

2) $360^\circ : 6 = 60^\circ$ — соответствует ершам;
$360^\circ : 3 = 120^\circ$ — соответствует карасям;
$360^\circ : 5 = 72^\circ$ — соответствует щукам;
$360^\circ - (60^\circ + 120^\circ + 12^\circ) = 108^\circ$ — соответствует окуням.

По рисунку наглядно видно, что больше всего было карасей, меньше всего — ершей, щук было меньше, чем окуней, а ершей — немного меньше, чем щук, и т. д.

На **уроке 13** учащиеся учатся читать и строить столбчатые и линейные диаграммы. На этапе **актуализации знаний** они повторяют чтение круговых диаграмм и алгоритм их построения, понятие шкалы и цены деления шкалы **(№ 1, *стр.* 26 (РТ))**. Затем учитель обращает их внимание на то, что чертить окружность и вычислять значение углов иногда бывает затруднительно. Есть более простой способ наглядного изображения величин — соотнесение их со шкалой. Для этого параллельно шкале рисуют столбики или отрезки соответствующего размера. Поэтому диаграммы и называют столбчатыми или линейными. Пример таких диаграмм надо показать на хорошо известном учащимся материале **(№ 2, *стр.* 26 (РТ))**. В завершение этапа можно дать им выполнить задание **№ 3 (А), *стр.* 26 (РТ)** или следующее индивидуальное задание:

— Учащиеся 4 класса решили провести социологический опрос среди учащихся своей школы о самом любимом времени года. Было опрошено 72 человека. Из них 12 человек назвали зиму, 16 человек — весну, 4 человека — осень, а остальные — лето. Постройте линейную диаграмму, иллюстрирующую результаты этого социологического опроса.

Причина затруднения: не известен алгоритм построения линейных (столбчатых) диаграмм.

Цель: установить алгоритм построения линейных (столбчатых) диаграмм и научиться его использовать для наглядного изображения соотношения между величинами.

Алгоритм построения линейных (столбчатых) диаграмм

Подобрать цену деления шкалы, удобную для изображения на ней значений данных величин

↓

Изобразить шкалу на вертикальном координатном луче

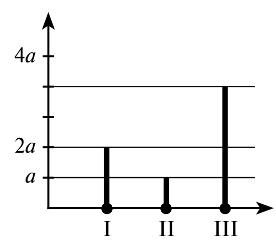
↓

На горизонтальном луче отметить на равном расстоянии друг от друга точки, соответствующие данным величинам

↓

От выбранных точек горизонтального луча построить вертикальные отрезки (столбцы), длины которых равны значениям соответствующих величин

Опорный конспект



I = 2a, II = 3a, III = 4a

Чтение и построение столбчатых и линейных диаграмм на **уроке 13** закрепляется в **№ 2, *стр.* 40—41 (У), № 4, 5, *стр.* 27 (РТ)**. А дома детям можно предложить придумать и построить свои диаграммы по различной тематике.

№ 2, *стр.* 40.

а) Цена деления шкалы диаграммы равна 10 мм осадков.

1) В сентябре в Голубой стране выпадает примерно 50 мм осадков.

2) Самое маленькое количество осадков выпало в июне и июле — по 20 мм, а самое большое в ноябре — 120 мм.

3) Одинаковое количество осадков выпало в январе и декабре; мае и сентябре; июне и июле.

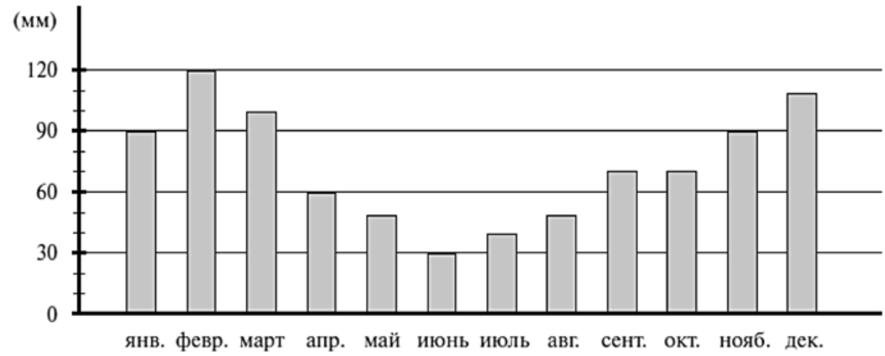
4) Больше 90 мм осадков выпадало в каждом из месяцев: январь, ноябрь, декабрь, а 90 мм —в феврале.

5) Меньше 60 мм осадков выпадало во все месяцы с апреля по сентябрь.

6) В августе выпало на 10 · 5 = 50 мм осадков меньше, чем в октябре.

7) зимой — 290 мм, весной — 160 мм, летом — 110 мм, осенью — 250 мм. За весь год — 810 мм.

б) Удобная цена деления шкалы — 10 мм, на шкале должно быть отмечено не менее 12 штрихов. Анализ диаграммы заключается в ответе на вопросы, аналогичные заданию (а).



в) Цена деления шкалы диаграммы равна 100 новорожденным детям.

1) В июле в Розовой стране родилось примерно 1000 детей.

2) Больше всего детей родилось в июне, а меньше всего — в декабре.

3) Летом родилось 1200 + 1000 + 500 = 2700 детей, а за год — 7700 детей.

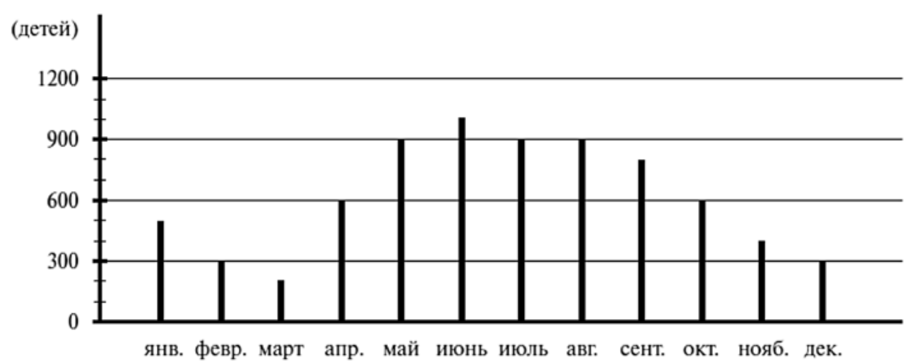
4) В мае родилось на 100 · 3 = 300 детей больше, чем в апреле.

5) По 500 детей родилось в феврале, августе, сентябре и октябре.

6) Больше 600 детей родилось в январе, апреле, мае, июне и июле.

Рождаемость детей увеличивалась с марта по июнь, уменьшалась — с января по март, с июня по август и с октября по декабрь, а не изменялась — с августа по октябрь.

г) Удобная цена деления шкалы — 100 детей, на шкале должно быть отмечено не менее 10 штрихов. Анализ диаграммы проводится по аналогии с заданием (в).



На **уроке 15** учащиеся знакомятся со способом обозначения объектов на плоскости парой элементов, то есть двумя элементами (числами, буквами и т. д.), взятыми в определенном порядке. В математике упорядоченную пару элементов a и b, где a – первый элемент, а b – второй, обозначают символом (a, b).

На этапе **актуализации знаний** данного урока надо повторить с учащимися понятия линейной и столбчатой диаграмм, шкалы, координатного луча и вспомнить о том, что слово «координата» можно назвать своеобразным *шифром* местонахождения точки. Затем им можно рассказать немного об истории шифров, о том, что люди их создавали еще в глубокой древности для передачи информации, которую хотели скрыть от посторонних глаз. Здесь можно вспомнить пляшущих человечков Артура Конан Дойла, «тарабарскую грамоту», которую использовали русские дипломаты XV–XVI вв. В ней все гласные буквы оставались на месте, а согласные менялись в соответствии со следующей таблицей:

б в г д ж з к л м н

щ ш ч ц х ф т с р п

(в первой строке согласные идут в обычном порядке, а во второй — в обратном). Например, вместо слов «приходите завтра» получается «нмижоцике фашка».

Еще одним примером шифров является игра «Морской бой». Наверняка многие дети знают правила этой игры и расскажут о том, как обозначается положение кораблей на поле боя: сначала называют букву, обозначающую столбец, а затем — число, обозначающее строку. Таким образом, каждая клетка поля боя получает свое имя. Например, клетку, показанную на рис. 12, называют так: д —7.

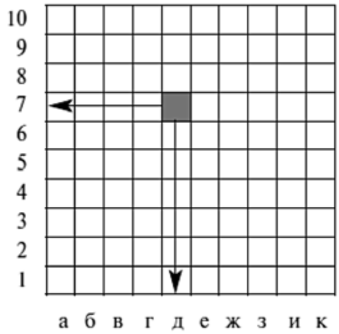


Рис. 12

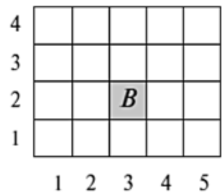


Рис. 13

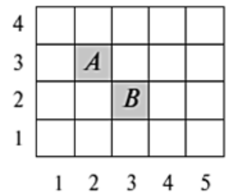


Рис. 14

Учащиеся с удовольствием дома поиграют в «Морской бой» в качестве домашнего задания, а на уроке, в завершение этапа актуализации знаний, можно предложить им следующее ***индивидуальное задание***:

— В отличие от игры «Морской бой», строки и столбцы поля (рис. 13) обозначены числами. Зашифруйте с помощью этих чисел положение клетки *B* так, чтобы любой человек, знакомый с шифром, смог ее безошибочно найти.

Проблемная ситуация развернется вокруг того, что числа 2 и 3 будут называться в разном порядке, и будет не понятно, как обозначить клетку *B*, чтобы не спутать ее с *A*.

Причина затруднения: не известен способ обозначения клеток на плоскости с помощью чисел.

Цель: построить способ обозначения клеток на плоскости с помощью чисел. При открытии нового знания учащиеся должны догадаться, что решение проблемы — в выборе *порядка* следования чисел: об этом нужно просто договориться. Этот порядок подсказывает игра «Морской бой»: взять сначала число в горизонтальном ряду, а потом — в вертикальном.

В завершение учитель показывает учащимся принятое в математике обозначение упорядоченной пары – $(a; b)$. Как выяснилось, для обозначения точек плоскости нужна именно пара элементов. Так, клетку на рис. 12 можно обозначить парой (д; 7), так как в горизонтальном ряду расположена буква д, а в вертикальном — число 7. Точно так же, в соответствии с установленным порядком, клетку *B* можно обозначить парой (2; 3), а клетку *A* — парой (3; 2).

Упорядоченная пара чисел — это шифр, адрес клетки, по которому любой человек, знакомый с шифром, может безошибочно ее найти, точно так же, как расшифрует «тарабарскую грамоту» любой, кто знает ключ к шифру. Поэтому пару чисел, где на первом месте — число горизонтального ряда, а на втором — вертикального, будем называть *координатами* точки на плоскости.

Таким образом, проблема полностью разрешена.

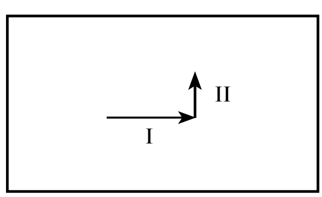
Алгоритм определения координат объекта на плоскости

Найти координату объекта по горизонтали и записать ее на первом месте в паре

↓

Найти координату объекта по вертикали и записать ее на втором месте в этой паре

Опорный конспект

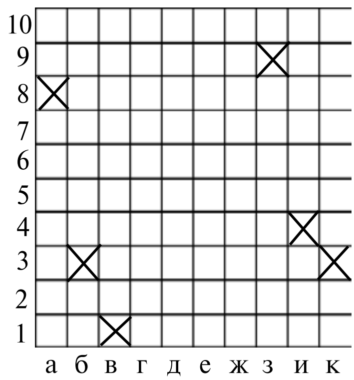


Для закрепления представлений о координатах объектов в учебнике **на уроке 15** предложены задания ***№ 3—7, стр. 46—47***, а **на уроке 16** — ***№ 1–6, стр. 48–49***.

***№ 3, стр.* 46.**
а) (а; 2); (б; 2); (и; 10); (и; 9); (и; 5); (и; 4) б) (1; 4); (1; 1); (5; 4); (5; 1)

***№ 4, стр.* 46.**
а) солнышко: (а; 3); дерево: (б; 5); гриб: (б; 2); флажок: (в; 4); лист: (г; 1);
б) пятиугольник: (а; 2); треугольник: (б; 4); звездочка: (в; 1); квадрат (в; 3); круг: (г; 5);
в) 1 лист: (а; 4); 2 листа (в; 5); 3 листа (б; 3); 4 листа (а; 1); 5 листов (г; 2).

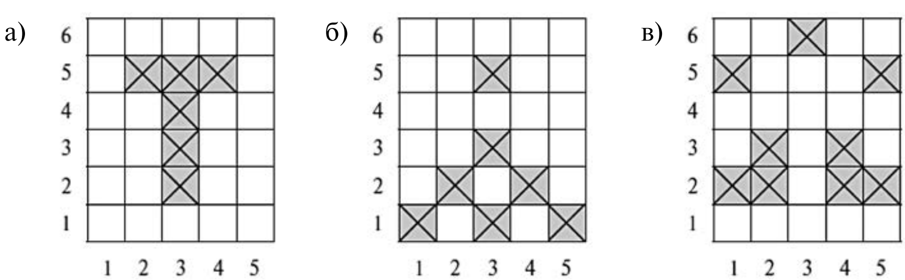
***№ 6, стр.* 47.**



***№ 2, стр.* 48.**
а) (1; 6), (2; 4), (2; 6), (3; 2), (3; 6), (4; 4), (4; 6), (5; 6).
б) (2; 2), (2; 3), (2; 4), (2; 5), (3; 4), (4; 2), (4; 3), (4; 4), (4; 5).
в) (1; 2), (2; 1), (2; 4), (3; 2), (3; 3), (3; 5), (4; 1), (4; 4), (5; 2).

***№ 3, стр.* 49.**
а) (2; 3), (2; 4), (3; 1), (3; 2), (3; 5), (4; 3), (4; 4).
б) (2; 1), (2; 2), (2; 5), (3; 3), (4; 1), (4; 2), (4; 5).
в) (1; 3), (2; 1), (2; 2), (2; 4), (3; 5), (4; 1), (4; 2), (4; 4), (5; 3).

***№ 4, стр.* 49.**



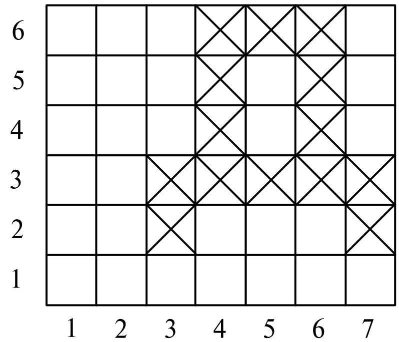
***№ 6, стр.* 49.**
а) КРОНОС; б) ГЕСТИЯ; в) ИРИДА; г) ГЕКАТА; д) НИКА; е) ДИКЕ; ж) АПОЛЛОН.

***№ 1, стр.* 51.**
а) (2; 4), (3; 3), (3; 5), (4; 1), (4; 2), (5; 3), (5; 5), (6; 4);
б) (1; 2), (2; 3), (3; 1), (3; 4), (5; 1), (5; 4), (6; 3), (7; 2).

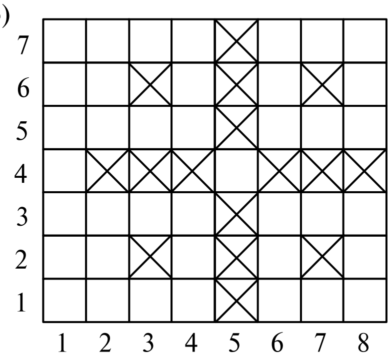
***№ 2, стр.* 51.**
а) (2; 1), (3; 2), (3; 4), (4; 1), (4; 2), (4; 3), (4; 4), (4; 5), (5; 2), (5; 4), (6; 1);
б) (3; 1), (3; 3), (3; 4), (3; 5), (4; 1), (4; 3), (4; 5), (5; 1), (5; 2), (5; 3), (5; 4), (5; 5).

***№* 3, *стр*. 51.**

а)



б)

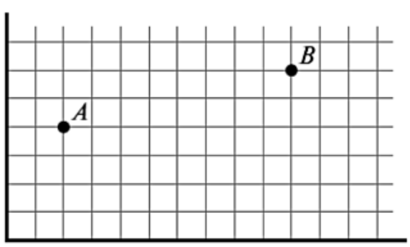


На **уроке 18** метод определения координат объектов на плоскости применяется для точек плоскости. Вводятся понятия *координатного угла*, *оси абсцисс* и *оси ординат*, *координаты точки*. Введение всех этих понятий полностью подготовлено на предыдущих уроках. С вертикальным положением шкалы учащиеся познакомились при работе со столбчатыми и линейными диаграммами, а также при кодировании фигур на плоскости. Построен и сам принцип определения координат на плоскости — введение *упорядоченной* пары элементов, обозначающих положение объекта относительно горизонтальной и вертикальной шкалы. При этом направление шкал также согласовано: слева направо и снизу вверх. Новой для учащихся идеей на данном уроке является необходимость согласования единиц измерения на горизонтальном и вертикальном координатных лучах.

На **этапе актуализации знаний** данного урока надо вспомнить с учащимися координатный луч (с разными единицами измерения на нем), его существенные признаки, понятие координат объекта на плоскости, алгоритм их определения **(*№* 1, *стр*. 34 (РТ))**.

Для создания проблемной ситуации можно предложить задание **№ 2 (а), *стр*. 34 (РТ)** или следующее индивидуальное задание:

— Используя принцип координат, придумайте способ обозначения точек прямого угла и определите координаты точек:



Очевидно, что варианты обозначения точек получатся разные: кто-то возьмет разные единичные отрезки, другие напутают порядок координат, кто-то просчитается в клетках. Проведенная подготовительная работа нацеливает детей на то, чтобы сделать из сторон угла координатные лучи. Поэтому уже здесь можно ввести новый термин *координатный угол*, обозначающий часть плоскости, ограниченной двумя перпендикулярными координатными лучами с общим началом.

Причина затруднения: нет алгоритма определения координат точек прямого угла (координатного угла).

Цель: установить существенные признаки координатного угла и алгоритм определения координат его точек.

При открытии нового знания существенные признаки координатного угла выводятся исходя из существенных признаков координатного луча. В ходе обсуждения должны быть зафиксированы следующие его признаки (новые термины в ходе обсуждения сообщает учитель):

1) Координатный угол образуют два координатных луча с *общим* началом.

2) Один из координатных лучей расположен *горизонтально* (ось **абсцисс**, или *Ox*), а другой — *вертикально* (ось **ординат**, или *Oy*).

3) На каждом из координатных лучей должна быть указана единица измерения.

4) Первая координата точки (*абсцисса*) определяется по горизонтальной оси, а вторая (*ордината*) — по вертикальной.

Тогда координаты данных точек *A* и *B* определяются однозначно. Так, приняв за единичный отрезок 1 клетку, все получат одинаковые координаты этих точек: *A* (2, 4), *B* (10, 6) (рис. 15). В то же время, если в качестве единичного отрезка выбрать 1 см, то получим совсем другие ответы: *A* (1, 2), *B* (5, 3) (рис. 16).

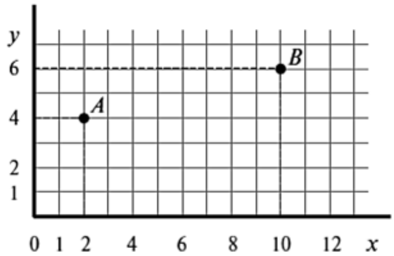


Рис. 15

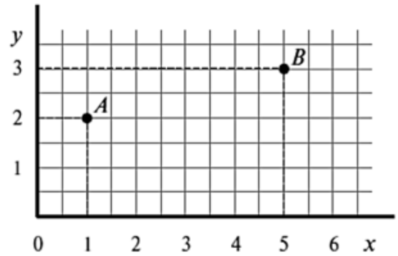


Рис. 16

Алгоритм определения координат точек координатного угла аналогичен алгоритму определения координат любого объекта, только слово «объект» заменяется словом «точка», горизонталь — осью абсцисс, а вертикаль — осью ординат.

Алгоритм определения координат точки *A* на плоскости

Провести через точку *A* прямые, перпендикулярные осям координат

↓

На горизонтальной оси найти при пересечении прямых абциссу *a* точки *A*

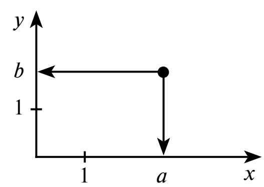
↓

На вертикальной оси найти при пересечении прямых ординату *b* точки *A*

↓

Записать ответ: *A* (*a*, *b*)

Опорный конспект



A (*a*, *b*)
a — *абцисса* точки
b — *ордината* точки

Для закрепления понятия координатного угла **на уроке 18** в учебнике даны задания ***№* 2–4, *стр.* 54**, в рабочей тетради ***№* 3, 4, *стр.* 34—35**.

***№* 2, *стр.* 54.**

Способы чтения координат точек приведены на *стр.* 54 учебника в рамке.

Неверно определены координаты точек *A* и *E*. Правильный ответ: *A* (2; 3), *E* (4; 1).

***№* 3, *стр.* 54.**

а) *A* (6; 4), *B* (2; 6), *C* (8; 2), *D* (4; 3), *E* (7; 1), *F* (1; 2);

б) *A* (4; 2), *B* (9; 3), *C* (2; 1), *D* (3; 5), *E* (7; 6), *F* (5; 4).

***№* 4, *стр.* 54.**

При определении координат вершин многоугольников полезно обратить внимание учащихся на то, что полученные записи являются своеобразным шифром фигур, изображенных на рисунке. Именно таким способом будут в дальнейшем «шифроваться» фигуры, составленные из ломаных линий.

а) A (3; 11), B (8; 11), C (8; 9), D (7; 9), E (9; 3), F (8; 3), K (9; 1), M (2; 1), N (3; 3), R (2; 3), S (4; 9), T (3; 9);

б) A_1 (5; 11), A_2 (7; 8), A_3 (6; 8), A_4 (8; 5), A_5 (7; 5), A_6 (9; 2), A_7 (6; 2), A_8 (6; 1), A_9 (4; 1), A_{10} (4; 2), A_{11} (1; 2), A_{12} (3; 5), A_{13} (2; 5), A_{14} (4; 8), A_{15} (3; 8).

Итак, к 18 уроку учащиеся научились определять координаты точек координатного угла. На **уроке 19** они решают обратную задачу: построение точек по их координатам. На этапе **актуализации знаний** данного урока надо вспомнить с ними понятие координатного угла, алгоритм определения координат точки **(№ 1, *стр.* 36 (РТ))**, название осей, первой и второй координаты.

Для создания мотивационной ситуации можно предложить им ***индивидуальное задание*** в форме игры на передачу изображений (можно использовать задание из рабочей тетради **№ 2 (а), *стр.* 36**). В игре принимают участие два соседа по парте. Каждому из них выдаются одинаковые листки клетчатой бумаги с заданным на них координатным углом (рис. 17). Один из соседей должен отметить внутри этого угла две произвольные точки A и B и провести отрезок AB, а другой точно так же — провести отрезок CD. Затем они определяют координаты своих точек, записывают их на листке и передают шифр соседу, после чего каждый из них должен восстановить отрезок другого игрока. Выигрывают те учащиеся, у которых получились идентичные рисунки (рисунки можно сравнить, посчитав клетки, или «на свет»).

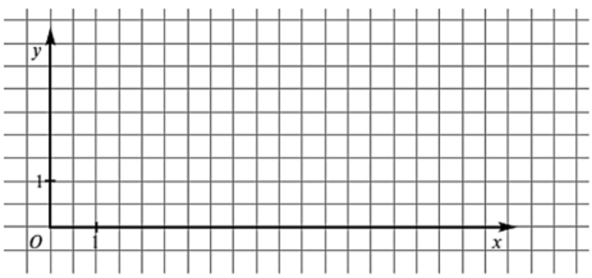


Рис. 17

Очевидно, что у многих детей по разным причинам рисунки не совпадут, что и послужит основой для создания проблемной ситуации.

Причина затруднения: нет алгоритма построения точек координатного угла по их координатам.

Цель: установить алгоритм построения точек координатного угла по их координатам.

При организации открытия нового знания учитель подводит учащихся к двум способам решения поставленной задачи. Приведем алгоритмы для каждого из этих способов и возможные варианты опорных конспектов.

Алгоритм построения точки $M(a, b)$ координатного угла (вариант I)

Переместиться от начала координат по горизонтали на a единиц вправо

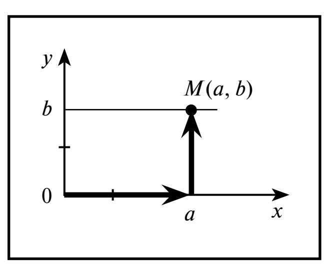
↓

От полученной точки переместиться по вертикали на b единиц вверх

↓

Обозначить полученную точку: $M(a, b)$

Опорный конспект



Алгоритм построения точки $M(a, b)$ координатного угла (вариант II)

Найти на оси Ox точку с координатой a, а на оси Oy — точку с координатой b

↓

Построить перпендикуляры Ox и Oy в каждой из найденных точек

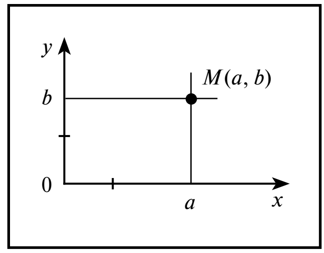
↓

Найти точку пересечения этих перпендикуляров

↓

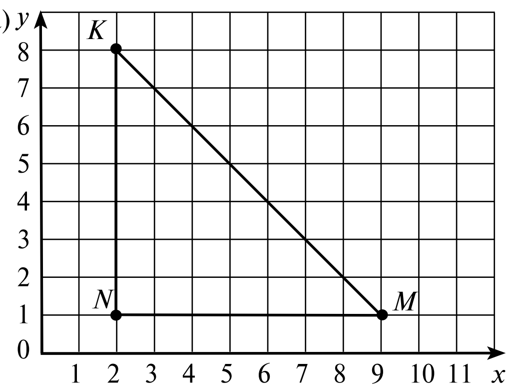
Обозначить полученную точку: $M(a, b)$

Опорный конспект



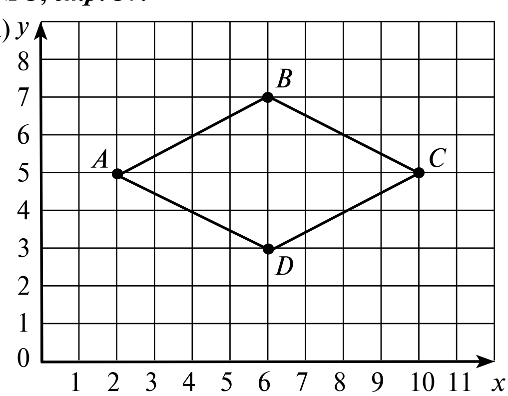
В завершение учащиеся строят свои точки, пользуясь любым из предложенных способов, и добиваются совпадения своих отрезков AB и CD. Для тренировки умения строить точки координатного угла на данном уроке предусмотрены задания **№ 2—5, *стр.* 57 (У), № 3, 4, *стр.* 36-37 (РТ)**, в которых параллельно с построением точек по их координатам проводятся разнообразные геометрические исследования.

№ 2, стр. 57.

а) 

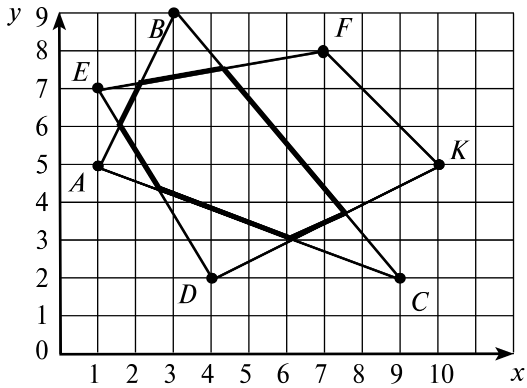
б) $\angle NKM = 45°$; $\angle KMN = 45°$; $\angle KNM = 90°$.
$\angle NKM + \angle KMN + \angle KNM = 180°$.

№ 3, стр. 57.

а) 

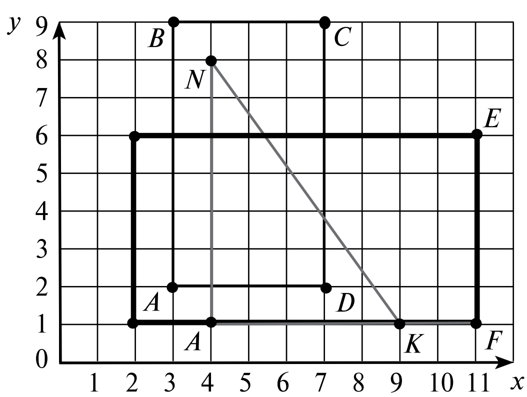
б) O (6; 5)

№ 4, *стр*. 57.



Пересечением треугольника ABC и четырехугольника $DEFK$ является шестиугольник. Вообще, поскольку у треугольника и четырехугольника в сумме семь сторон, то кроме шестиугольника при пересечении этих фигур может получиться семиугольник, пятиугольник, четырехугольник, треугольник, отрезок, точка, пустое множество.

№ 5, *стр*. 57.



а) $S = 4 \cdot 7 = 28$ (кв. ед.)

б) $S = (5 \cdot 7) : 2 = \frac{35}{2} = 17\frac{1}{2}$(кв. ед.)

в) $S = 9 \cdot 5 = 45$ (кв. ед.)

№ 1, *стр*. 59.

а) A (2; 1), B (3; 9), C (11; 7), D (6; 0)

б) Диагонали: AC; BD. E (5; 3)

№ 7, *стр*. 60.

Зашифровано высказывание К. Гаусса: «Математика — царица наук, арифметика — царица математики».

При выполнении данного задания у учителя есть хороший повод поговорить с детьми о значимости математики, о том, что дает математика для практической жизни и для других наук, рассказать какую-нибудь увлекательную историю, например о том, как Архимед защищал Сиракузы. Все это послужит мотивацией для отработки вычислительных навыков при решении «длинных» примеров, которая необходима на данном этапе.

На **уроке 21** продолжается тренировка умения строить точки по их координатам, но акцент делается на уточнение координат точек, лежащих на осях. Этот вопрос всегда вызывает у учащихся старших классов большие трудности, но обычно специально он не отрабатывается в силу недостатка времени.

Здесь имеется возможность рассмотреть этот вопрос более подробно.

На этапе **актуализации знаний** данного урока надо повторить с учащимися алгоритмы построения точек координатного угла по их координатам. При этом их внимание можно обратить на свойство, которое они должны были заметить при выполнении ***№ 5, стр.* 57**: точки с одинаковыми абсциссами расположены на прямой, параллельной оси ординат, а точки с одинаковыми ординатами — на прямой, параллельной оси абсцисс.

В качестве ***индивидуального задания*** для создания проблемной ситуации можно предложить построить некоторую фигуру по точкам, часть из которых лежит на осях, например ***№ 2* (а), *стр.* 40 (РТ)** или:

— Постройте треугольник ABC, если A (0; 16), B (10; 6), C (4; 0), и измерьте величину его угла C.

При правильном построении точек величина угла C треугольника ABC равна 60°, а если оси перепутать – то 120°. Вокруг этого противоречия и разворачивается постановка учебной задачи.

Причина затруднения: неверно построены точки на осях координат.

Цель: уточнить особенность координат точек, расположенных на осях координат, и способ их построения.

При открытии нового знания учащиеся должны установить, что точки, у которых первая координата (абсцисса) равна 0, лежат на оси y, а те, у которых вторая координата (ордината) равна 0, — на оси x. Это исследование можно провести на основе ответов на вопросы, предложенные в заданиях ***№ 1, стр.* 61** или, выполнив ***№ 2* (б), *стр.* 40 (РТ)**.

Там же они выводят и итоговые правила, которые должны получить на этом уроке. В качестве опорного конспекта можно использовать рисунок, приведенный на этой же странице учебника в рамке.

Полученные на данном уроке выводы закрепляются в ***№ 2—7, стр.* 61—62 (У), *№* 3, 4, *стр.* 41 (РТ)**. Эта работа продолжается в ***№ 1—2, стр.* 64 (У), *№* 1 (1), 2(1), *стр.* 42-43 (РТ)** на **уроке 22**, который проводится в форме урока рефлексии.

***№ 1, стр.* 61.**

а) A_1 (1; 0), A_2 (2; 0), A_3 (3; 0), A_4 (4; 0), A_5 (5; 0).

б) B_1 (0; 1), B_2 (0; 2), B_3 (0; 3), B_4 (0; 4), B_5 (0; 5).

***№ 2, стр.* 61.**

Вершина координатного угла лежит одновременно на оси абсцисс и оси ординат, поэтому обе ее координаты равны 0: O (0, 0).

***№ 3, стр.* 61.**

$N (18; 0) \in Ox$	$S (54; 0) \in Ox$	$M (21; 0) \in Ox$
$R (0; 82) \in Oy$	$P (0; 16) \in Oy$	$T (0; 75) \in Oy$

***№ 4, стр.* 62.**

а) A (2; 0), D (5; 0), K (6; 0), C (8; 0);

б) E (0; 1), F (0; 3), B (0; 6), M (0; 7).

***№ 5, стр.* 62.**

Точки C, M и D лежат на оси абсцисс, а точки T, K и F — на оси ординат.

***№ 6, стр.* 62.**

Изображение закодировано верно.

***№ 7, стр.* 62.**

Закодировано изображение носорога.

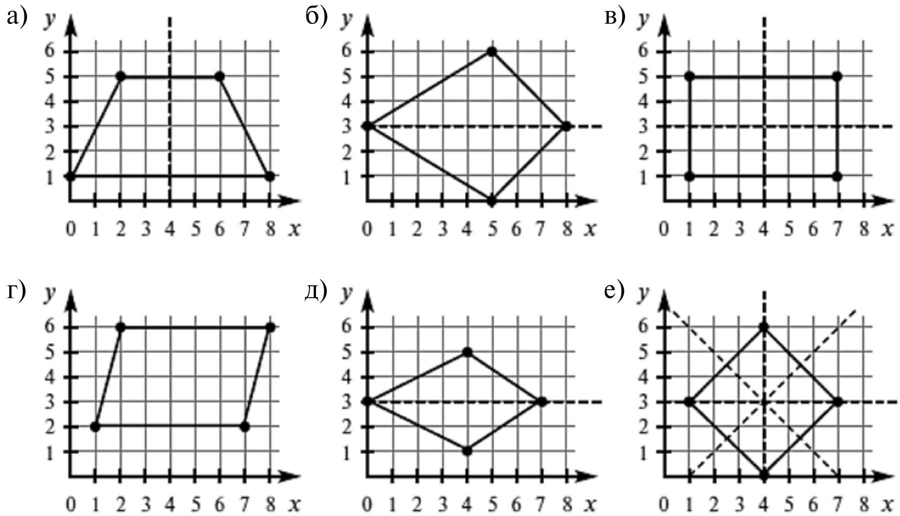
***№ 1, стр.* 64.**

E (5; 5) – точка пересечения диагоналей.

***№ 2, стр.* 64.**

В данном задании учащиеся тренируются в построении точек и одновременно повторяют понятие симметричных фигур и оси симметрии фигур. Проверку симметрии можно выполнить с помощью кальки, а при ее отсутствии — по клеточкам.

Некоторые из приведенных четырехугольников, такие как прямоугольник и квадрат, знакомы учащимся, с другими они познакомятся позже в основной школе, но их названия можно сказать учащимся уже сейчас.



У трапеции (а) и дельтоидов (б) и (д) по одной оси симметрии, у квадрата (е) — 4, у прямоугольника (в) — 2. А у параллелограмма (г) осей симметрии нет.

***№ 7, стр.* 65.**

Закодирован грузовик с грузом.

После того как учащиеся приобретут опыт построения точек, целесообразно предложить им задание — придумать и закодировать собственный рисунок, состоящий из 30–40 точек. С построенными рисунками можно провести игру на передачу изображений: дома каждый готовит код своего рисунка, передает соседу по парте, затем рисунки расшифровываются и сравниваются с оригиналами. Оцениваются три параметра: правильность кода, правильность расшифровки и качество рисунка. Здесь каждый учащийся, независимо от его успеваемости по математике, может проявить свое творчество и добиться успеха.

Построение моделей движения на координатном луче и изучение графиков движения полностью подготовили введение графиков движения, то есть способа изображения движения не точками координатного луча, а точками координатного угла. Дело в том, что движение описывается тремя величинами — путь, скорость и время. Отслеживать значение пройденного пути и времени движения на координатном луче даже в самых простых случаях можно лишь тогда, когда объектов не более двух (о способах наглядного изображения изменения скорости вопрос даже не ставится). Если же объектов три и более, то модели движения на координатном луче становятся «нечитаемыми». Поэтому естественной является идея «разнесения» значений этих величин по разным координатным лучам координатного угла. Как известно, значения времени принято откладывать по оси абсцисс, значения пройденного пути — по оси ординат, а изменение скорости отслеживать по «крутизне» получившихся графиков.

На **уроках 23–27** ставится задача, во-первых, «изобрести» саму идею, а во-вторых, научиться их читать и, в простейших случаях, строить.

Урок 23 посвящен обсуждению самой идеи перехода при изображении движения от координатного луча к координатному углу. Из вышесказанного следует, что на этапе **актуализации знаний** надо повторить с учащимися координатный угол и модели движения на координатном луче **(№ 1, *стр.* 44 (РТ))**, а затем предложить им ***индивидуальное задание***, где требуется построить модель движения на луче для 3–4 объектов и ответить по ней на некоторые вопросы, например **№ 2 (а), *стр.* 44** или следующее задание:

— Петух, Кот и Заяц вышли одновременно из Цветограда по одной дороге со скоростями соответственно 3 км/ч, 4 км/ч и 5 км/ч. Изобрази их движение на координатном луче и определи расстояние, на котором они находились друг от друга через 4 ч после выхода. **(№ 1, *стр.* 66.)**

В более подготовленных классах можно предложить учащимся более сложный вариант этой задачи, когда время равно $3\frac{1}{2}$ ч.

Причина затруднения: рисунок получается запутанным, поэтому отвечать на поставленный вопрос неудобно.

Цель: построить способ изображения движения в координатном углу, который позволит наблюдать за движением объектов, когда их много.

При открытии нового знания учащиеся предлагают свои версии — какие величины отложить на каком луче и как в этом случае будет изображаться движение. Затем учитель сообщает о том, какой из предложенных ими способов является общепринятым: на горизонтальном луче — оси абсцисс — откладывается значение времени, а на вертикальном — оси ординат — значение пройденного пути. Тогда положение объекта в данный момент времени обозначается точкой координатного угла с абсциссой, равной времени движения, а ординатой — пройденному пути. Учащиеся строят таблицу соответствующих значений времени и расстояния движения Кота, отмечают эти точки и соединяют их линией, которую называют *графиком движения*.

Внимание детей следует обратить на то, что график — это не маршрут движения. Дорога идет вдоль оси y. А график движения — это условная линия, точки которой обозначают, в какое время и где находился движущийся объект.

Преимущество графиков движения перед моделями движения на луче не только в том, что с помощью графиков можно изобразить движение любого числа объектов, но и в том, что график — это непрерывная линия. А значит, по нему можно определить положение объекта в *любой* заданный момент времени, а не только в целое число единиц времени.

Сопоставляя графики движения Лисы, Зайца, Кота, Петуха *(стр. 67)*, учащиеся должны заметить, что с увеличением скорости график становится более крутым, а с уменьшением — более пологим. Отсутствие движения (в том числе и остановка во время пути) изображается на графике горизонтальной линией.

Значит, график движения позволяет не только определять, кто из участников движения в какое время где находился, но и судить о том, кто двигался быстрее, а кто — медленнее, сколько было остановок в пути, какова их продолжительность.

В результате обсуждения учащиеся должны получить следующие выводы:

1) На графике движения время откладывается по оси x, а пройденный путь — по оси y.

2) Каждая точка графика движения показывает, где и в какое время находится движущийся объект.

3) График движения тем круче, чем выше скорость движущегося объекта.

4) Чтобы определить скорость по графику движения, надо найти расстояние, которое проходит объект за некоторое время, и с его помощью найти, какое расстояние он проходит за единицу времени.

5) Остановки в пути обозначаются на графиках движения горизонтальными отрезками.

Алгоритм построения графиков движения

Составить таблицу соответствующих значений s и t

↓

Подобрать удобную цену деления шкалы для s и t, отметить значения t на горизонтальном координатном луче, а значения s — на вертикальном

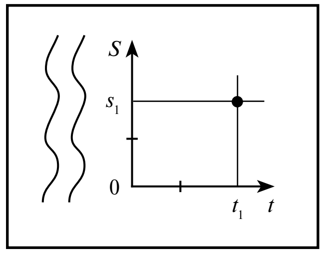
↓

Построить в координатном углу точки, координаты которых равны соответствующим значениям s и t из таблицы

↓

Последовательно соединить построенные точки отрезками

Опорный конспект



Полученные выводы закрепляются на **уроке 23** и в домашней работе в ***№* 2—5, *стр.* 67—68**.

***№* 2, *стр.* 67.**

а) Через 1 ч 30 мин после выхода Кот находился на расстоянии 6 км от Цветограда, а через 3 ч 30 мин — на расстоянии 14 км от Цветограда.

б) На расстоянии 12 км от Цветограда Кот был через 3 ч, а на расстоянии 16 км — через 4 ч.

***№* 4, *стр.* 68.**

1) Лыжник вышел с турбазы в 9 ч утра.

2) Он был в пути 2 ч 20 мин. (Цена деления шкалы на оси абсцисс — 20 мин.)

3) За это время он прошел 28 км.

4) Скорость его движения в пути не менялась.

5) Он шел со скоростью 12 : 1 = 12 км/ч.

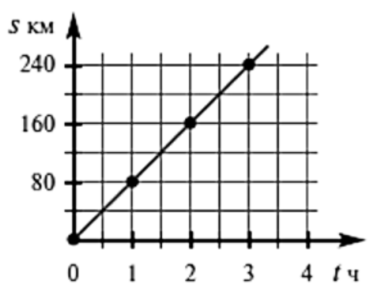
6) В пути лыжник не делал остановок.

7) В 9 ч 40 мин лыжник был на расстоянии 8 км от турбазы, в 10 ч 20 мин — на расстоянии 16 км, в 11 ч — на расстоянии 24 км.

8) На расстоянии 4 км от турбазы лыжник находился в 9 ч 20 мин, на расстоянии 12 км — в 10 ч, на расстоянии 20 км — в 10 ч 40 мин. Формула: $s = 12 \cdot t$.

***№* 5, *стр.* 68.**

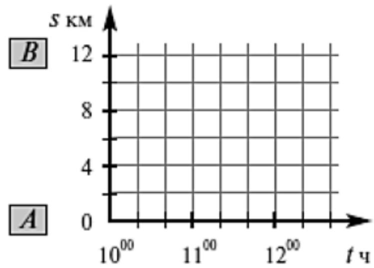
t ч	0	1	2	3
s км	0	80	160	240



На **уроке 24** учащиеся тренируются в чтении и построении графиков движения и знакомятся с тем, как изображается движение в противоположном направлении. На этапе **актуализации знаний** данного урока повторяются выводы, полученные на предыдущем уроке, а затем предлагается ***индивидуальное задание***, в котором требуется построить график движения в направлении, противоположном указанному на оси s, например:

Расстояние между селами A и B равно 12 км. Из B в A в 10 ч утра вышел пешеход со скоростью 6 км/ч. Построй график его движения и определи, на каком расстоянии от пункта A он был в 11 ч 20 мин?

t ч	0	1	2
s км			



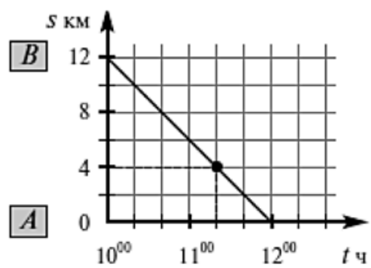
При обсуждении решения выяснится, что некоторые учащиеся будут рисовать график и заполнять таблицу так, как будто пешеход шел из A и B, а другие сделают правильно. Таким образом, ответы будут разные, что и послужит основанием для постановки учебной задачи.

Причина затруднения: не известен способ изображения движения в противоположном направлении.

Цель: построить способ изображения движения в противоположном направлении.

В ходе обсуждения поставленной проблемы устанавливается, что при движении в противоположном направлении алгоритм построения графика не меняется, но при заполнении таблицы значения пройденного пути вычитаются из первоначального расстояния (то есть из 12 км):

t ч	0	1	2
s км	12	6	0



В результате учащиеся приходят к следующему *выводу*: график движения в заданном направлении идет вверх, а в противоположном направлении — вниз. Этот вывод фиксируется в опорном конспекте.

Для закрепления чтения и построения графиков движения в обоих направлениях с остановками в пути на **уроке 24** предложены задания ***№ 2—5, стр. 69—71 (У), № 1, 2, стр. 46 (РТ)***.

№ 2, стр. 69.

а) Автобус выезжает из Костикова в 8 ч, а прибывает в Новоалексеевское в 11 ч.

б) Автобус имеет в пути 3 остановки по 10 мин.

в) Автобус прибывает в Архиповку в 8 ч 30 мин, в Заозерье — в 9 ч 10 мин, а в Марьино — в 10 ч 20 мин.

г) Самый пологий график на пути из Заозерья в Марьино, поэтому там самая маленькая скорость. Самый крутой график при движении из Марьина в Новоалексеевское — там скорость самая большая. Первые два участка пути автобус движется со скоростью $30 \cdot 2 = 60$ км/ч, из Заозерья в Марьино — со скоростью $100 - 60 = 40$ км/ч, а из Марьина в Новоалексеевское — со скоростью $(140 - 100) \cdot 2 = 80$ км/ч.

д) В 9 ч автобус находился на расстоянии 50 км от Костикова, а в 10 ч 20 мин — на расстоянии 100 км от Костикова. В это же время он находится от Новоалексеевского на расстоянии соответственно 140 – 50 = 90 км и 140 – 100 = 40 км, а от Архиповки — на расстоянии 50 – 30 = 20 км и 100 – 30 = 70 км.

***№ 3, стр.* 70.**

а) В течение первого часа грузовик двигался из Москвы в Боброво со скоростью 80 км/ч.

б) В течение последних двух часов грузовик двигался из Боброва в Москву со скоростью 80 : 2 = 40 км/ч.

в) Между Москвой и Боброво грузовик не имел остановок в пути.

г) С 10 ч до 13 ч грузовик находился в Боброво.

***№ 4, стр.* 70.**

а) Автобус выехал из Москвы в 8 ч утра, а вернулся обратно в 8 ч вечера.

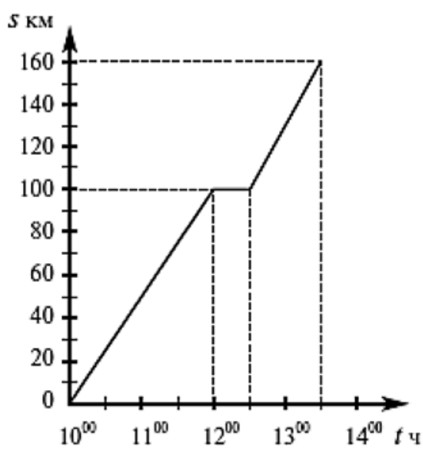
б) По пути во Владимир автобус ехал все время со скоростью 45 км/ч, а на обратном он ехал со скоростью 60 км/ч.

в) В Покрове туристы пробыли 1 ч 30 мин, во Владимире — 2 ч, а в Ногинске — тоже 1 ч 30 мин.

г) На обратный путь затратил 2 ч.

д) В 12 ч 30 мин автобус находился на расстоянии 135 км от Москвы и 45 км от Покрова.

е) На расстоянии 45 км от Москвы автобус находился по дороге во Владимир в 9 ч, а на обратном пути — в 19 ч 15 мин.



***№ 5, стр.* 71.**

1) От Химок до Твери 50 · 2 + 60 · 1 = 160 км.

2) Автобус прибыл в Тверь в 13 ч 30 мин.

3) В 12 ч дня автобус находился на расстоянии 100 км от Химок и 60 км от Твери.

Итак, к **25 уроку** учащиеся научились определять по графику движения, в какое время и на каком расстоянии находился движущийся объект, направление движения, время в пути, его расстояние до любого пункта на дороге, количество и продолжительность остановок. На **уроках 25—27** учащиеся закрепляют эти знания в процессе работы с более сложными графиками, когда в движении участвуют несколько объектов (***№ 1—3, стр.* 72—74 (У), *№ 1—2, стр.* 48 (РТ); *№ 1—4, стр.* 75—77 (У), *№ 1, стр.* 50 (РТ); *№ 1, стр.* 79; *№ 8, стр.* 80 (У), *№ 1(1), стр.* 52, *№ 2(1), стр.* 53 (РТ)**). Их можно провести в форме уроков рефлексии, организовать игру-соревнование, предложить творческие задания по составлению собственных графиков с интересными сюжетами. Эти уроки завершают учебный год и курс 4 класса. За ними следует повторение, подведение итогов и переход на следующую ступень обучения, где детей ждет продолжение не простого, но увлекательного путешествия в Страну Математика! Пожелайте им от автора доброго пути!

№ 1, стр. 75.

«Пешеход отправился в путь из пункта *A* в 9 ч утра со скоростью 4 км/ч. Через 1 ч вслед за ним выехал велосипедист со скоростью 12 км/ч, и через 30 мин он обогнал пешехода. Однако еще через 15 мин велосипедист был вынужден остановиться, чтобы исправить поврежденную камеру, и пешеход в 11 ч 15 мин его догнал. Полчаса пешеход помогал велосипедисту устранять неполадку, а затем продолжил путь с прежней скоростью. Велосипедист провозился с ремонтом еще 15 мин и поехал дальше, снизив скорость до 10 км/ч. Он вновь обогнал пешехода в 13 ч и приехал в пункт *B* в 13 ч 10 мин. А пешеход пришел туда в 14 ч 45 мин, сделав по пути привал на 30 мин.

№ 2, стр. 76.

а) Скорости движения объектов: 4 км/ч и 4 км/ч в начале, 6 км/ч и 6 км/ч в конце пути;

начало движения в 10 часов, конец – в 14 часов;

встреча состоялась в пункте *D* в 12 часов;

продолжительность остановки 40 мин.

б) Скорости движения объектов: 4 км/ч и 12 км/ч в начале, 5 км/ч и 12 км/ч в конце пути;

начало движения в 9 часов и 10 ч 20 мин, конец – в 13 ч и 12 ч;

встреча состоялась в пункте *D* в 11 часов;

продолжительность остановки 20 мин.

в) Скорости движения объектов: 4 км/ч и 8 км/ч в начале, 6 км/ч в конце пути;

начало движения в 12 часов, в 13 ч, конец — в 16 ч;

встреча состоялась в пункте *D* в 14 часов;

продолжительность остановки 40 мин.

г) Скорости движения объектов: 6 км/ч и 18 км/ч в начале, 6 км/ч и 10 км/ч в конце пути;

начало движения в 8 ч и 9 ч 40 мин, конец – в 12 часов;

встреча состоялась в пункте *D* в 10 часов;

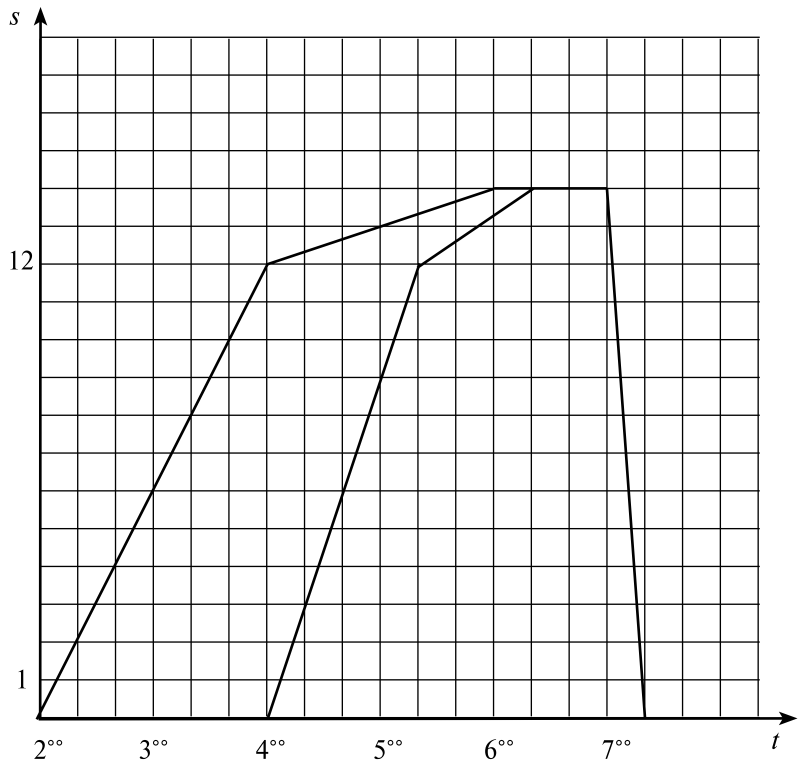
продолжительность остановки 1 ч 20 мин и 1 ч.

№ 3, стр. 77.

Тимошка отправился в путь в 9 ч. Первые 2 ч он шел со скоростью 3 км/ч, но так устал, что пришлось ему отдохнуть в течение 30 мин. Затем он с трудом продолжил путь со скоростью 2 км/ч и в 12 ч 30 мин добрался до врача.

Михаил Потапыч лечил бедняжку в течение 1 ч 30 мин, и Тимошка выздоровел. Веселый и радостный, пошел он домой со скоростью 4 км/ч и вернулся к маме в 16 ч. На все путешествие он затратил 7 ч.

№ 4, стр. 77.



№ 1, стр. 79.

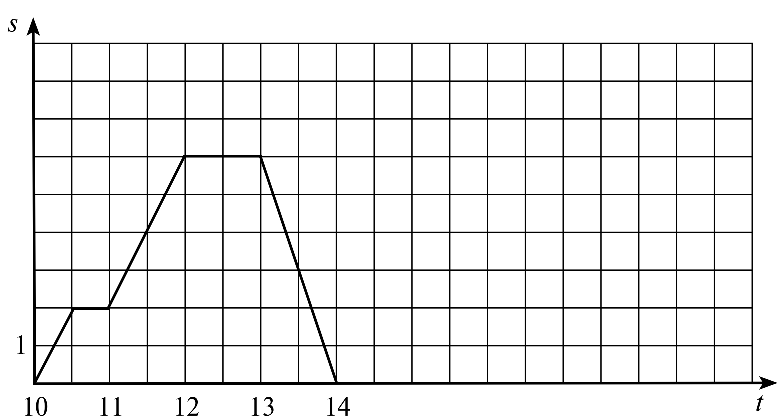
На перемене мальчики дразнили девочек, и за это девочки решили их проучить. После уроков они спрятали их портфели, а сами побежали со скоростью 150 м/мин.

Пробежав 2 мин, девочки устали и остановились отдохнуть. Через 3 мин они побежали дальше, снизив скорость на 50 м/мин.

В это время мальчики обнаружили пропажу портфелей и побежали за девочками со скоростью 250 м/мин. Через 2 мин они догнали девочек, и между ними начались мирные переговоры, которые длились 5 мин.

В результате мальчики обещали не дразнить больше девочек, и все вместе вернулись в школу со скоростью 100 м/мин.

№ 8, стр. 80.



Рассмотрим задания из раздела повторения.

№ 6, стр. 35.
а) 19, 57, 20; б) 28, 7, 196.

№ 8, стр. 35.
а) $m : 7 \cdot 15$; б) $b : (a : 4)$; в) $c - d \cdot 3$; г) $k \cdot 2 + k \cdot 4$.

№ 9, стр. 35.
А – 24 552 050 У – 75 068
Б – 24 550 257 Н – 241 101 000
НАБУ

№ 10, стр. 35.
1) 301 560; 2) 50 260; 3) 351 820; 4) 4 462 440; 5) 36 280; 6) ***388 100 388 099***

№ 11, стр. 35.
1) 12 · 15 = 180 (м.) – всего мест в зале;
2) 68 + 19 = 87 (б.) – продали во второй кассе;
3) 68 + 87 = 155 (б.) – всего продано билетов;
4) 180 – 155 = 25 (м.).
Ответ: осталось 25 свободных мест.

№ 12*, стр. 35.
Так как обезьяны набрали поровну орехов и бросили поровну, то и принесли они поровну. Число 33 имеет 4 делителя: 1, 3, 11, 33 (33 = 1 · 33 = 3 · 11). Из них числа 1 и 33 не подходят, так как число принесенных орехов и число обезьян по условию больше 1. Значит, возможны два случая:

1) Обезьян было 3, и каждая из них принесла по 11 орехов. Тогда каждая из них бросила по 2 ореха, поэтому всего собрала 11 + 2 = 13 орехов.

2) Обезьян было 11, и каждая из них принесла по 3 ореха. Тогда каждая из них бросила по 10 орехов, а всего собрала 3 + 10 = 13 орехов.

№ 3, стр. 36.
а) $8\frac{7}{12}$; б) $4\frac{9}{15}$.

№ 4, стр. 36.
а) 70 350 дм; г) 3 м 72 мм;
б) 4008 кг; д) 52 м^2 8 дм^2;
в) 136 мин; е) 6 мин 52 с.

№ 5, стр. 36.
а) Р – 43 У – 40 К – 22 З – 4
И – 19 К – 27 Т – 70 А – 50

4	19	22	27	40	43	50	70
З	И	К	К	У	Р	А	Т

а) Р – 43 У – 40 К – 22 З – 4
И – 19 К – 27 Т – 70 А – 50

144	60	162	162	9	18	60	115	4
Х	А	М	М	У	Р	А	П	И

№ 6, стр. 37.
а) 87 – 29 = 58; г) 92 : 4 + 77 = 100;
б) 18 + 3 · 9 = 45; д) (96 + 48) : 8 = 18;
в) 43 · 5 – 73 = 142; е) 300 – (80 · 3) : 6 = 260.

№ 7, *стр*. 37.

А	Б	В
1) 5; 1; 2; 1	7; 0; 4; 4	3; 2; 5; 0
2) 5211; 1125	7440; 4047	5320; 2035
3) 5 862 375	30 109 680	10 826 200

№ 8, *стр*. 37.
5-й этаж, 4-й этаж, 3-й этаж.

№ 9, *стр*. 37.

a	$\frac{3}{7}$	$1\frac{2}{7}$	$1\frac{4}{7}$	$2\frac{5}{7}$	$3\frac{1}{7}$
x	$6\frac{1}{7}$	7	$1\frac{6}{7}$	3	$3\frac{3}{7}$

$7 - 1\frac{6}{7} = 5\frac{1}{7}$

№ 11, *стр*. 38.
$24\frac{3}{4} - (7\frac{1}{4} + 7\frac{1}{4} + 3\frac{3}{4}) = 6\frac{2}{4}$ (см)

№ 12, *стр*. 38.

1) $8\frac{2}{5} + 3\frac{4}{5} = 12\frac{1}{5}$ (см) – вторая сторона;

2) $8\frac{2}{5} + 12\frac{1}{5} = 20\frac{3}{5}$ (см) – сумма двух сторон;

3) $20\frac{3}{5} - 6\frac{4}{5} = 13\frac{4}{5}$ (см) – третья сторона;

4) $13\frac{4}{5} + 1\frac{1}{5} = 15$ (см) – четвертая сторона;

5) $20\frac{3}{5} + 13\frac{4}{5} + 15 = 49\frac{2}{5}$ (см).

Ответ: периметр равен $49\frac{2}{5}$ см.

№ 13, *стр*. 38.
Объекты: 14; 4; 46; операции: + 46; · 69.

№ 14, *стр*. 38.
1) $6 \cdot 4 \cdot 5 = 120$ (дм^3) = 120 л– объем аквариума;
2) 120 л > 100 л, да подойдет.

№ 15, *стр*. 38.
Задание можно выполнить с помощью отрезка или моделей геометрических фигур.

а) $\frac{1}{4}$; б) $\frac{1}{6}$; в) $\frac{1}{8}$; г) $\frac{1}{12}$.

№ 16*, *стр*. 38.
$20 \leqslant x \leqslant 39$.

№ 3, *стр*. 42.
$A(\frac{4}{5})$; $E(1\frac{4}{5})$; $C(2\frac{3}{5})$; $B(3\frac{2}{5})$; $D(5\frac{1}{5})$; $F(6)$.

№ 4, *стр*. 42.
а) $x = 1\frac{8}{17}$; б) $y = 13\frac{7}{11}$.

№ 5, *стр*. 42.
а) $c : 15 \cdot 100 - c$; б) $a : 4 \cdot 7$; в) $b : 100 \cdot 24 : 3$; г) $x - y \cdot 9$.

№ 6, стр. 42.

Будем вести счет в тысячах жителей.

1) $540 : 9 \cdot 10 = 600$ (тыс. жит.) — в Голубой стране;

2) $540 + 600 = 1140$ (тыс. жит.) — в Розовой и Голубой странах;

3) $1140 : 100 \cdot 40 = 456$ (тыс. жит.) — в Желтой стране;

4) $456 + 78 = 534$ (тыс. жит.) — в Фиолетовой стране;

5) $1140 + 456 + 534 = 2130$ (тыс. жит.) — в четырех цветных странах;

6) $3000 - 2130 = 870$ (тыс. жит.).

Ответ: в Изумрудном городе 870 000 жителей.

№ 7, стр. 42.

I дробь: *Числитель:* 1) 306; 2) 12; 3) 294; 4) 102 900; 5) *27 881.*
Знаменатель: 1) 807; 2) 48.

$$\frac{27\,881}{48} = 580\frac{41}{48}$$

II дробь: *Числитель:* 342 790.
Знаменатель: 590.

$$\frac{342\,790}{590} = 581$$

Неравенство $580\frac{41}{48} < x < 581$ имеет множество натуральных решений, состоящее из одного числа: {581}.

№ 8*, стр. 42.

Задачу можно решить подбором. Сумма данного числа с числом, у которого на одну цифру меньше, равна 14 397. Значит, данное число пятизначное, а после отбрасывания последней цифры оно станет четырехзначным с цифрой 1 в разряде тысяч.

Поскольку в данном числе на конце стоит цифра 9, а в сумме с четырехзначным числом на конце получилось 7, то четырехзначное число оканчивается на 8. Значит, в данном числе перед цифрой 9 стоит цифра 8. Таким образом, получаем числовой ребус:

$$\begin{array}{r} + \begin{array}{r} 1\,x\,y\,8\,9 \\ 1\,x\,y\,8 \end{array} \\ \hline 1\,4\,3\,9\,7 \end{array}$$

Значит, $y = 0$, $x = 3$. Следовательно, данное число — 13 089.

Решение можно упростить, введя переменную. Пусть после отбрасывания цифры 9 получилось число a, тогда данное число равно $a \cdot 10 + 9$. По условию его сумма с a равна 14 397, значит $(a \cdot 10 + 9) + a = 14\,397$, $a \cdot 11 + 9 = 14\,397$, $a = 1308$.

Поэтому само данное число равно 13 089.

№ 2, стр. 43.

а) $(a + a : 5) \cdot 2$; б) $b \cdot (b \cdot 3)$; в) $(k + k : 5) \cdot 2$; г) $(d + d : 60 \cdot 100) \cdot 2$.

№ 4, стр. 44.

а) 26 880 см = 268 м 8 дм; в) 157 320 кг = 157 т 3 ц 20 кг;
б) 87 мин = 1 ч 27 мин; г) 280 $м^2$ = 2 а 80 $м^2$.

№ 5, стр. 44.

а) $(120 - 24): 8 - 7 = 5$ (км/ч); б) $(30 - 18) : 3 + 4 = 8$ (км/ч).

№ 6, стр. 44.

$360 : (36 + 36 : 2 \cdot 3) = 4$ (ч).

№ 7, стр. 44.

$201 > 200$

№ 8, *стр*. 44.

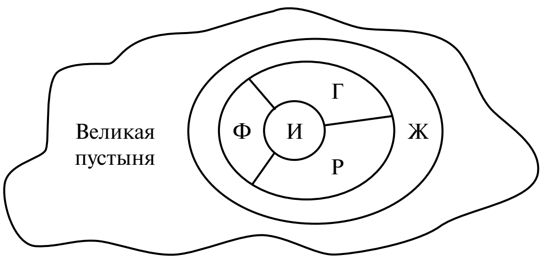
а) $x = 168$; б) $y = 5$; в) $n = \frac{1}{3}$.

№ 9, *стр*. 44.

$y = x - 2\frac{3}{7}$

x	$9\frac{4}{7}$	8	$7\frac{2}{7}$	$6\frac{5}{7}$	$5\frac{3}{7}$	4	$3\frac{1}{7}$
y	$7\frac{1}{7}$	$5\frac{4}{7}$	$4\frac{6}{7}$	$4\frac{2}{7}$	3	$1\frac{4}{7}$	$\frac{5}{7}$

№ 10*, *стр*. 44.



№ 8, *стр*. 47.

32 450 : 90 = 360 (ост. 50);

49 430 : 70 = 706 (ост. 10);

27 140 : 560 = 48 (ост. 260);

241 170 : 780 = 309 (ост. 150);

4 889 000 : 9700 = 504 (ост. 200);

13 178 300 : 2800 = 4706 (ост. 1500).

№ 9, *стр*. 47.

а) $21\,425 = x \cdot 258 + 11$
$x = 83$

б) $x - 37 = 92 \cdot 59 + 35$
$x = 5500$

№ 10, *стр*. 47.

$30 \cdot 25 \cdot 20 = 15\,000$ (см^3) = 15 дм^3.

$(30 \cdot 25) \cdot 2 + (25 \cdot 20) \cdot 2 + (30 \cdot 20) \cdot 2 = 1500 + 1000 + 1200 = 3700$ (см^2) = 37 (дм^2)

№ 11, *стр*. 47.

1) $27 \cdot 10 = 270$ (к.) – всего карандашей;

2) $270 : 45 = 6$ (к.).

Ответ: в одну маленькую положили 6 карандашей.

№ 13, *стр*. 47.

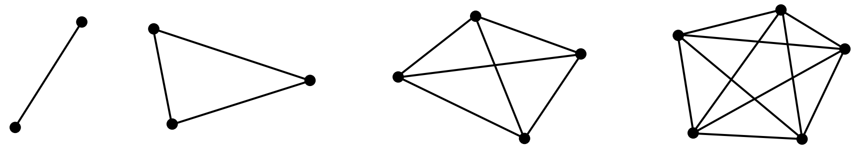
1) 170; 2) 70; 3) 102; 4) 510; 5) 1070; 6) 1000

$999\frac{99}{99} = 1000$, поэтому оно не является решением неравенства $k < 1000$, так как неравенство строгое.

№ 14*, *стр*. 47.

Составим таблицу числа лапопожатий для возрастающего числа калуш и проиллюстрируем их схемой.

Число калуш n	2	3	4	5
Число лапопожатий x				



$n = 2$ $m = 1$; $n = 3$ $m = 2 + 1 = 3$; $n = 4$ $m = 3 + 2 + 1 = 6$; $n = 5$ $m = 4 + 3 + 2 + 1 = 10$

Таким образом, 10 лапопожатий будет в случае, если калуш 5. При увеличении числа калуш число лапопожатий увеличивается, значит, решение единственное.

№ 7, стр. 50.

1) $8 \cdot 3 = 24$ (км) – дорога до базара;

2) $24 : 12 = 2$(ч) – заняла дорога обратно;

3) $5 + 6 + 3 + 2 = 16$ (ч).

Ответ: В 16 часов крестьянин вернется домой.

№ 8, стр. 50.

1) $36 \cdot 4 = 144$ (км) – дорога на лошади;

2) $168 - 144 = 24$ (км) – бежал;

3) $24 : 8 = 3$ (ч) – бежал;

4) $9 + 4 + 3 = 16$ (ч).

Ответ: в Олимпию прибыл в 16 часов.

№ 9, стр. 50.

1) $18 \cdot 8 = 144$ (км) – первая часть пути;

2) $12 \cdot 14 = 168$ (км) – вторая часть пути;

3) $15 \cdot 10 = 150$ (км) – оставшаяся часть;

4) $144 + 168 + 150 = 462$ (км).

Ответ: весь путь 462 км.

№ 10, стр. 50.

а) $a = 60$; б) 63.

№ 11, стр. 50.

$8\,000\,302 - 958 \cdot 76 = 7\,927\,494$

$8\,000\,302 - 958 \cdot 504 = 7\,517\,470$

$8\,000\,302 - 958 \cdot 8200 = 144\,702$

№ 12, стр. 50.

а) из точки 24, влево, через 4 ч – 12; в) из точки 4, вправо, через 4 ч – 12;

б) из точки 5, вправо, через 4 ч – 45; г) из точки 120, влево, через 4 ч – 60.

№ 13*, стр. 50.

Можно заметить, что первая дробь меньше половины, а вторая – больше половины, поэтому первая дробь меньше второй.

Доказать это, используя имеющиеся правила, можно следующим образом:

$\frac{38\,357}{80\,357} < \frac{40\,000}{80\,000} = \frac{1}{2}$, $\frac{3\,837\,937}{6\,037\,397} > \frac{3\,500\,000}{7\,000\,000} = \frac{1}{2}$, значит, $\frac{38\,357}{80\,357} < \frac{3\,837\,937}{6\,037\,397}$.

№ 14*, стр. 50.

$(37 - 17) : 5 = 4$ (кр.)

***№ 4, стр*. 51.**

а)

	s	v	t
I	? **(10 км)**	5 км/ч	2 ч
II	**8 км**	5 + 3 (км/ч)	**1 ч**
I + II	18 км		? **(3 ч)**

б)

1) $60 \cdot 4 = 240$ (м)
2) $540 - 240 = 300$ (м)
3) $300 : 50 = 6$ (мин)
4) $4 + 6 = 10$ (мин)

Ответ: весь путь занял 10 мин.

***№ 5, стр*. 52.**

а) $x = 29\,799$; г) $a = 4010$;
б) $y = 70\,777$; д) $b = 2060$;
в) $z = 44\,444$; е) $c = 1\,049\,490$.

№ 6, стр. 52.

а) $d : 20$; б) $n : 7 \cdot 2$; в) $k : 40 \cdot 100$.

***№ 7, стр*. 52.**

1) 2795; 2) 2795; 3) 0; 4) 0.

***№ 8, стр*. 52.**

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
y	0	3	8	15	24	35	48	63	80	99	120

$2 \cdot x + x \cdot x = (2 + x) \cdot x$

***№ 9, стр*. 52.**

$(7 \cdot 365 \cdot 70) : 24 : 365 = (7 \cdot 70) : 24 = \frac{490}{24} = 20\frac{10}{24}$ (лет).

***№ 10*, стр*. 52.**

Анализируя таблицу, замечаем, что З может принимать только значения 2 или 3, иначе не может быть выполнено условие З × З = 4.

1) Рассмотрим случай З = 2. Тогда Ч = 4. Поэтому К < 4, что невозможно, так как К = В · Д Ф 1, 2, 3.

2) Рассмотрим случай З = 3. Тогда Ч = 9. Поскольку В · Д = К и К < 9, значит, К = 8, а А = 1. Из того, что К = 8, следует, что Д = 2 или Д = 4. Так как З · Д = = 3 · Д = О, то Д ф 4, значит, Д = 2, а В = 4, Е = 7, О = 6. Таким образом, таблица приобретает следующий вид:

$$\begin{array}{ccccc} 3 & + & 4 & = & 7 \\ \times & & \times & & \\ 3 & \times & 2 & = & 6 \\ \hline 9 & - & 8 & = & 1 \end{array}$$

***№ 5, стр*. 55.**

а) $35 - (3 + 4) \cdot 3 = 14$ (км);
б) $10 + (18 + 9) \cdot 3 = 91$ (км);
в) $216 - (60 - 24) \cdot 3 = 108$ (км);
г) $49 + (52 - 15) \cdot 3 = 160$ (км).

***№ 6, стр*. 55.**

1) $500 : 100 \cdot 92 = 460$ (м/мин) — скорость шхуны;

2) $500 - 460 = 40$ (м/мин) — скорость сближения;

3) $1600 : 40 = 40$ (мин) — время, за которое катер догонит шхуну;

4) $2700 : 500 = 41\frac{200}{500}$ (мин) — время шхуны до нейтральных вод;

5) 40 мин < $41\frac{200}{500}$ мин.

Ответ: шхуна не успеет доплыть до нейтральных вод.

№ 7, стр. 55.

а) 4995; б) 1002.

№ 8, стр. 55.

Множеством натуральных решений неравенства $7 < x < 9$ является {8, 9}. Число $7\frac{1}{999}$ также является решением данного неравенства, но оно не натуральное, а смешанное.

№ 9, стр. 55.

I дробь: *Числитель:* 1) 406; 2)7230; 3) *7636.*
Знаменатель: 1)48 140; 2) *83.*

$$\frac{7636}{83} = 92.$$

II дробь: *Числитель:* 1) 103 296; 2) *48 217.*
Знаменатель: 506.

$$\frac{48\,217}{506} = 95\frac{147}{506}.$$

Неравенство $92 \leqslant x < 95\frac{147}{506}$ имеет множество натуральных решений (92, 93, 94, 95). Примерами не натуральных решений являются, например, $92\frac{1}{3}$, $94\frac{3}{8}$, $95\frac{12}{506}$.

№ 10*, стр. 55.

$10 + 7 \cdot 2 - 3 \cdot 3 = 15$ см

№ 6, стр. 57.

а) $(2 \cdot 5) : 2 + 5 \cdot 5 = 30$ (см^2);

б) $(6 \cdot 10) : 2 + (3 \cdot 10) : 2 = 45$ (м^2);

в) $(5 \cdot 8) : 2 + 7 \cdot 8 + (4 \cdot 8) : 2 = 92$ (дм^2).

№ 7, стр. 57.

$5 + \frac{5 + 5 + 5}{5} = 8$; $5 \cdot \frac{5 \cdot 5 - 5}{5} = 20.$

№ 8, стр. 58.

а) $(a + b) \cdot 4$; б) $s : 3 - m$; в) $c : (x - y)$; г) $n + (a - b) \cdot 2$.

№ 9, стр. 58.

$(650 - 230) : 3 - 80 = 60$ (км/ч).

№ 10, стр. 58.

$175 + (90 - 90 : 5 \cdot 3) \cdot (11 - 9) = 247$ (км).

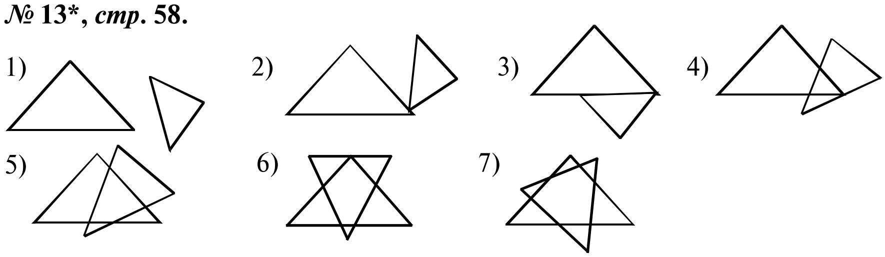
№ 11, стр. 58.

а) $x = 50$; б) $x = 132$.

№ 12, стр. 58.

1) 706; 2) 608; 3) 2 011 608; 4) 526; 5) 291 840; 6) 913; 7) 908 512; 8) 907 599.

№ 13*, *стр*. 58.



№ 2, *стр*. 59.

В – 819 672 А – 60 070
Е – 1 405 536 Н – 2 073 600
НЕВА

№ 3, *стр*. 59.

(924 – 396) : (60 + 60 : 5 · 6) = 4 (ч)

№ 4, *стр*. 59.

1) 500 : 100 · 70 = 350 (м/мин) – скорость второго трамвая;
2) (500 + 350) · 3 = 2550 (м) – проедут за 3 минуты;
3) 4250 – 2550 = 1700 (м) = 1 км 700 м.
Ответ: на расстоянии 1 км 700 м.

№ 5, *стр*. 60.

а) 23 005 г = 23 кг 5 г; в) 117 043 дм^2 = 11 а 70 м^2 43 дм^2;
б) 7 144 000 м = 7144 км; г) 715 200 с = 198 ч 40 мин = 8 сут. 6 ч 40 мин.

№ 6, *стр*. 60.

93 168 < 232 608	$\frac{11}{12} > \frac{7}{12}$	$\frac{5}{99} > 5\%$
45 030 010 > 45 004 076	$\frac{9}{16} < \frac{9}{12}$	$18\% < \frac{17}{10}$

№ 8*, *стр*. 60.

1 + 2 + 3 + ... + 97 + 98 + 99 + 100 = (1 + 99) + (2 + 98) + ... + 50 + 100 = =100 · 50 + 150 = 5150

№ 8, *стр*. 63.

а) $x = 3\frac{5}{8}$; б) $y = 1\frac{6}{9}$.

№ 9, *стр*. 63.

$(42\frac{4}{5} + (42\frac{4}{5} + 14\frac{2}{5})) \cdot 2 = 100 \cdot 2 = 200$ (м).

№ 10, *стр*. 63.

$11\frac{1}{4} - (3\frac{1}{4} + (3\frac{1}{4} - \frac{1}{4})) = 5$ (л).

№ 11, *стр*. 63.

а) $s - (x + y) \cdot 2$; в) $(c - 3 \cdot \boldsymbol{a}) : 3$ или $c : 3 - a$;
б) $b : (m - n)$; г) $800 + (b - a) \cdot 3$.

№ 12, *стр*. 63.

420 : (56 + 56 : 8 · 7) = 4 (ч).

№ 13, *стр*. 63.

Числитель первой дроби: 262 242. Числитель второй дроби: 804 978.
Знаменатель первой дроби: 306. Знаменатель второй дроби: 27.

$\frac{262242}{306} \leqslant x < \frac{804978}{27}$ $\qquad\qquad$ $857 \leqslant x < 29814$

$857 \cdot 29813 = 25\,549\,741$

№ 14*, стр. 63.

Всего домов на набережной (включая дом Оксаны): 53 + 37 + 1 = 91. Домов слева и справа от дома Сережи (91 – 1) : 2 = 45.

Сережа живет слева от дома Оксаны, так как справа от ее дома 37 домов. Количество домов между домами Сережи и Оксаны можно сосчитать разными способами:

I способ: 45 – 37 – 1 = 7 домов
II способ: 53 – 45 – 1 = 7 домов

№ 3, стр. 64.

а) $a = 70$; $\qquad$ б) $b = 9$.

№ 4, стр. 64.

а) $d : 3 - d : 4$; $\qquad$ б) $(c : 2) : (c : 5)$; $\qquad$ в) $a - (x + y) \cdot 2$; $\qquad$ г) $b : (m - n)$.

№ 5, стр. 64.

57 : (4 + 15) = 3 (ч)

№ 6, стр. 65.

а) (250 · 10) : (750 – 250) = 5 (мин);
б) 750 · 5 = 3750 (м); 3750 м = 3 км 750 м;
в) (750 – 250) · 8 = 4000 (м); 4000 м = 4 км.

№ 10, стр. 65.

954 · (36 789 – 28 749) – 2 877 790 : 14 038 = 954 · 8040 – 205 = 7 669 955.

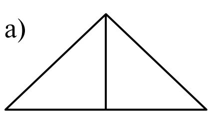
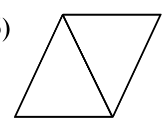
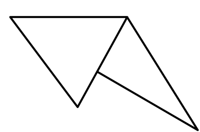
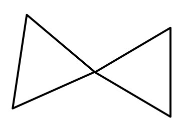
№ 11, стр. 65.

а) $(12\frac{1}{18} - 7\frac{5}{18}) - 2\frac{17}{18} = 1\frac{15}{18}$; $\qquad$ в) $(11\frac{2}{7} - 5\frac{4}{7}) + (1\frac{3}{7} + 4\frac{6}{7}) = 12$;

б) $16\frac{4}{9} - (3\frac{7}{9} + 8\frac{8}{9}) = 3\frac{7}{9}$; $\qquad$ г) $(6\frac{8}{11} + 2\frac{5}{11}) - (10\frac{3}{11} - 5\frac{9}{11}) = 4\frac{8}{11}$.

№ 12*, стр. 65.

Например:

а) 
б) 
в) 
г) 

№ 6, стр. 68.

а) $c = \frac{4}{7}$; $\qquad$ б) $d = 7\frac{3}{16}$.

№ 7, стр. 68.

а) b : 100 · 15 (900 : 100 · 15 = 135 (руб.))
б) a : 30 · 100 (240 : 30 · 100 = 800 (км/ч))

№ 8, стр. 68.

$6 < x < 10$ $\qquad$ $6 < x \leqslant 9$ $\qquad$ $7 \leqslant x \leqslant 9$ $\qquad$ $7 \leqslant x < 9$

Число $9\frac{1}{3}$ является решением неравенств $6 < x < 10$; $7 \leqslant x < 10$

№ 9, стр. 68.

I дробь: *Числитель:* 1) 690 300; 2) *666 751.*
Знаменатель: 56.

$$\frac{666\,751}{56} = 11\,906\frac{15}{56}.$$

II дробь: *Числитель:* 1) 32 220 147; 2) *8 336 300.*

Знаменатель: 700.

$$\frac{8\,336\,300}{700} = 11\,909.$$

Произведение всех натуральных решений данного неравенства равно 41 788 556.

№ 6, стр. 71.

$375 \cdot (7280 : 7) - (475\,640 : 506) \cdot 409 + (730\,889 + 61\,795) : 873 = 6448.$

1) 1040; 2) 940; 3) 729 684; 4) 390 000; 5) 384 460; 6) 908; 7) 5540; 8) 6448.

№ 7, стр. 71.

1) $12\frac{3}{10} - 3\frac{7}{10} = 8\frac{6}{10}$ (кг) – продали из первой коробки;

2) $14 - 5\frac{9}{10} = 8\frac{1}{10}$ (кг) — продали из второй коробки;

3) $8\frac{6}{10} - 8\frac{1}{10} = \frac{5}{10}$ (кг).

Ответ: больше продано из первой коробки на $\frac{5}{10}$ кг.

№ 9*, стр. 71.

а) $1 + 3 + 5 + ... + 997 + 999 = 1000 \cdot 250 = 250\,000$

б) $\underbrace{99 - 97} + \underbrace{95 - 93} + \underbrace{91 - 89} + ... + \underbrace{7 - 5} + \underbrace{3 - 1} = 2 \cdot 25 = 50$

№ 4, стр. 74.

а) $100 + 200 + 350 = 650$;

б) $600 + 800 + 200 = 1600$;

в) $(41 + 50) \cdot 5 = 455$;

г) $36 \cdot 10 = 360$;

д) $21 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = 21\,000$;

е) $97 \cdot 100 \cdot 10 \cdot 10 = 970\,000$.

№ 5, стр. 74.

$(360 \cdot 8670 - 8062 \cdot 360 - 100\,184) : 148 - 4\,373\,096 : 6007 =$

$= ((8670 - 8062) \cdot 360 - 100\,184) : 148 - 4\,373\,096 : 6007 =$

$= (608 \cdot 360 - 100\,184) : 148 - 4\,373\,096 : 6007 =$

$= 118\,696 : 148 - 728 = 802 - 728 = 74$

№ 7, стр. 74.

а) $640 : (78 + 82) = 4$ (м)

б) $72 : (24 - 18) = 12$ (кг)

$12 \cdot 24 = 288$ (кг)

№ 8, стр. 74.

$87\,912 : x = 21\,978$ $\qquad x = 4$

№ 9*, стр. 74.

В первой части будут числа 10, 11, 12, 1, 2, 3 (сумма 39), а во второй — числа 9, 8, 7, 6, 5, 4 (сумма 39).

№ 5, стр. 78.

1) 26 286, 208 266, 2 028 066; с увеличением множителя произведение увеличивается.

2) 54, 504, 5004; с увеличением делимого частное увеличивается.

3) 500, 50, 5; с увеличением делителя частное уменьшается.

№ 6, стр. 78.

$a + 45 < 98 + a$	$17 \cdot d < d \cdot 71$	$a - (b + c) < a - b + c$
$b - 24 > b - 59$	$144 : k > 130 : k$	$(x + y) \cdot 3 > x + y \cdot 3$
$195 - c < 207 - c$	$t : 32 < t : 15$	$(m + n) : 5 > m : 5 + n$

№ 7, стр. 78.
а) Сумма увеличится на 12 – 8 = 4;
б) разность увеличится на 2;
в) произведение увеличится в 6 : 3 = 2 раза;
г) частное увеличится в 8 · 4 = 32 раза.

№ 8, стр. 78.
а) $(x + x : 2 \cdot 3) \cdot 2$; б) $y \cdot (y : 100 \cdot 45)$; в) $(d + \frac{c}{d}) \cdot 2$.

№ 9, стр. 78.
1) 657 824; 2) 246 582; 3) 411 242; 4) 8050; 5) 5 659 150; 6) 15 817; 7) 3 242 485; 8) 6 000 000; 9) ***2 757 515.***

№ 10, стр. 78.
а) $12\frac{4}{9}$; $13\frac{7}{9}$; $15\frac{1}{9}$; б) $10\frac{5}{7}$; 8; $5\frac{2}{7}$; в) $\frac{16}{11}$; $\frac{32}{13}$; $\frac{64}{15}$.

№ 11*, стр. 78.
10 · 3600 = 36 000 (м) = 36 км

№ 2, стр. 79.
а) 600 – (56 + 56 : 7 · 8) · 4 = 120 (м) – произойдет встреча через 5 мин
б) 600 + (56 + 56 : 7 · 8) · 4 = 1080 (м)

№ 3, стр. 79.
а) 600 – (56 : 7 · 8 – 56) · 4 = 568 (м) – произойдет встреча через 5 мин
б) 600 + (56 : 7 · 8 – 56) · 4 = 632 (м)

№ 4, стр. 79.
1) 240 350; 2) 1 504 000; 3) 3200; 4) 506; 5) ***2694***
2695

№ 5, стр. 79.
а) 8; в) 144;
б) 270; г) 20 000.

№ 7, стр. 80.
а) $x = 25$; б) $x = 360$.

№ 11, стр. 81.
а) Р — $4\frac{5}{11}$; А — $5\frac{6}{11}$; У — $6\frac{7}{11}$; П — $7\frac{2}{11}$; Х — $3\frac{8}{11}$; Т – 6; Л — 6

ПЛУТАРХ

б) С – $70\frac{5}{18}$ Ф – $64\frac{2}{17}$ К — $71\frac{5}{19}$

И — $67\frac{3}{14}$ О — $70\frac{7}{9}$ Е — $64\frac{9}{17}$

Л — $85\frac{3}{4}$ М — $64\frac{9}{14}$ Т — $70\frac{7}{18}$

ФЕМИСТОКЛ

№ 12, стр. 81.
50 · (50 – 8) · (50 – 8) : 7 · 2 = 25 200 (см^3)
(50 · 42 + 50 · 12 + 42 · 12) · 2 = 6408 (см^2)

№ 13*, стр. 81.
120 дес.

№ 14*, стр. 81.
1) 1245 : 5 = 249 (ал.) — добыл II гном;

2) 1245 + 249 = 1494 (ал.) — добыли первые 2 гнома;
3) 1494 + 906 = 2400 (ал.) — добыл III гном;
4) 2400 : 100 · 38 = 912 (ал.) — добыл IV гном;
5) 1494 + 2400 + 912 = 4806 (ал.) — добыли первые 4 гнома;
6) 7818 – 4806 = 3012 (ал.) — добыли остальные 3 гнома;
7) 3012 : 3 = 1004 (ал.) — добыл VI гном;
8) 2400 – 1004 = 1396 (ал.).

Ответ: шестой гном добыл на 1396 алмазов меньше, чем третий.

Задачи на повторение к курсу «Математика–4», ч. 1—3

№ 1, *стр*. 82.
а) Числа увеличиваются на 25: 118; 143; 168;
б) Числа увеличиваются на 36: 144; 180; 216;
в) Числа на нечетных местах последовательности увеличиваются на 10, начиная с 5, а на четных местах – с 7: 35; 37; 45; 47;
д) Разность между последовательными числами увеличивается на 1: 101; 107; 114;
86 + 1; 87 +2; 89 + 3; 89 + 4; ...

е) Целая часть увеличивается на 2, числитель последовательно — на 1, на 2, на 3 и т.д., знаменатель – на 12: $8\frac{15}{60}$; $10\frac{20}{72}$; $12\frac{26}{84}$.

№ 2, *стр*. 82.
505 050; 5 050 505; 50 505 050.

№ 3, *стр*. 82.
75 860 000 706: семьдесят пять миллиардов восемьсот шестьдесят миллионов семьсот шесть;
а) 4 класса: миллиард, миллион, единицы;
б) 3 разряда: единицы, десятки, сотни;
в) 8; 758 млн.
г) десятки миллиардов, сотни.

№ 4, *стр*. 82.
а) 804 200; б) 30 909; в) 6 000 073;
г) 15 000 056 000; д) 99 999 999; е) 1 000 000 000.

№ 5, *стр*. 82.
а) 840 000; б) 5 076 000; в) 32 000 000; г) 124 045 000 000.

№ 6, *стр*. 82.
а) 214; в) 5602; д) 104 347;
б) 890; г) 70 301; е) 8 060 250.

№ 7, *стр*. 82.
а) 428 = 400 + 20 + 8; д) 25 002 = 20 000 + 5 000 + 2;
б) 701 = 700 + 1; е) 780 430 = 700 000 + 80 000 + 400 + 30;
в) 950 = 900 + 50; ж) 403 008 = 400 000 + 3000 + 8;
г) 3075 = 3000 + 70 + 5; з) 6 290 056 = 6 000 000 + 200 000 + 90 000 + 50 + 6.

№ 8, *стр*. 83.
а) 5609 = 560 дес. 9 ед. = 56 сот. 9 ед. = 5 тыс. 609 ед.
б) 5609 мм = 560 см 9 мм = 56 дм 9 мм = 5 м 609 мм
в) 5609 с = 93 мин 29 с = 1 ч 33 мин 29 с

№ 9, *стр*. 83.
а) 1 = I 50 = L 1000 = M
5 = V 100 = C
10 = X 500 = D

б) 14; 21; 146; 369; 612; 1408.

***№ 10*, стр.* 83.**

***№ 11*, стр.* 83.**

***№ 12*, стр.* 83.**

Продолжив для разряда десятков и разряда сотен таблицы, составленные в ***№ 14, стр.* 13**, получим ответы: КЕ, ПД, ТМЖ, ФЛВ.

***№ 13, стр.* 83.**

5630 > 5603	7 600 000 < 67 000 000
24 239 < 24 293	875 316 049 > 875 310 699
333 333 > 88 888	1 093 284 915 < 10 000 000 100

***№ 14, стр.* 83.**

Первое число меньше, т.к. оно двузначное, а второе трехзначное.
Первое число больше, т.к. у него 8 сотен, а у второго 5 сотен.
Первое число больше второго, т.к. у него 8 десятков, а у второго 2 десятка.

***№ 15, стр.* 84.**

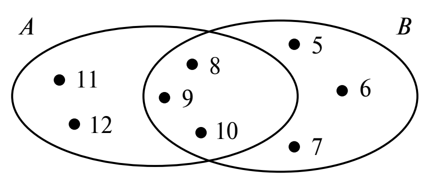
а) {1, 2};	в) {8, 9};	д) {4, 5, 6};
б) {9};	г) {0, 1};	е) {1, 2, 3}.

***№ 16, стр.* 84.**

4 не является решением неравенства, т.к. 9 – 4 > 3.

***№ 17, стр.* 84.**

$A = \{8, 9, 10, 11, 12\}$, $B = \{5, 6, 7, 8, 9, 10\}$,
$A \cap B = \{8, 9, 10\}$



***№ 19, стр.* 84.**

а) 6 км 48 м – 752 м = 6048 м – 752 м = 5 км 296 м;
б) 96 см – 4 дм 3 мм = 960 мм – 403 мм = 557 мм = 55 см 7 мм;
в) 400 с – 5 мин = 400 с — 300 с = 100 с = 1 мин 40 с;
г) 2 сут. 45 мин – 23 ч 58 мин = 2 сут. 45 мин – 23 ч 58 мин – 2 мин + 2 мин = = 2 сут. 45 мин – 1 сут. + 2 мин = 1 сут. 45 мин + 2 мин = 1 сут. 47 мин;
д) 8 т 6 ц 7 кг — 2989 кг = 8607 кг – 2989 кг = 5618 кг = 5 т 6 ц 18 кг;
е) 52 ц — 520 000 г = 5200 кг – 520 кг = 4680 кг = 46 ц 80 кг;
ж) 7 м^2 3 дм^2 – 78 дм^2 62 см^2 = 70 300 см^2 – 7862 см^2 = 62 438 см^2 = 6 м^2 24 дм^2 38 см^2;
з) 916 мм^3 = 9 см^3 16 мм^3.

***№ 20, стр.* 84.**

а) (2 км 10 м) : 402 м = 2010 м : 402 м = 5 (раз);
б) 14 м : 35 мм = 14 000 мм : 35 мм = 400 (раз);
в) 1 ч : 45 с = 3600 с : 45 с = 80 (раз);
г) 800 ч : 8 сут. 8 ч = 800 ч : 200 ч = 4 (раза);
д) 3 т 72 кг : 384 кг = 3072 кг : 384 кг = 8 (раз);

е) 28 000 000 г : 28 ц = 28 000 000 г : 2 800 000 г = 10 (раз);

ж) 2 м^2 40 см^2 : 33 дм^2 40 см^2 = 20 040 см^2 : 3340 см^2 = 6 (раз);

з) 40 см^3 : 125 мм^3 = 40 000 мм^3 : 125 мм^3 = 320 (раз).

***№ 21, стр.* 84.**

а) $a - b = 7$, $a = b + 7$, $b = a - 7$; в) $n - k = 4$, $n = k + 4$, $k = n - 4$;

б) $c : d = 5$, $c = d \cdot 5$, $d = c : 5$; г) $y : x = 9$, $y = x \cdot 9$, $x = y : 9$.

***№ 23, стр.* 85.**

а) 5306 – 587 = 4719;
б) 372 835 + 13 587 = 366 422;
в) 100 152 – 75 918 = 24 234.

***№ 24, стр.* 85.**

а) 2 796414 007; б) 24 632 698 594; в) 860 913 151 922; г) 398 939 586 746.

***№ 25, стр.* 85.**

А — 408 276 С — 59 979 Ф — 3 872 002

Е — 394 878 Л — 399 276

3 872 002	408 276	399 276	394 878	59 979
Ф	А	Л	Е	С

***№ 26, стр.* 85.**

а) $x = 5000$; в) $a = 1187$; д) $k = 454\,545$;

б) $y = 7259$; г) $d = 5644$; е) $b = 92\,486$.

***№ 27, стр.* 85.**

1) 34 026 + (34 026 + 5847) + ((34 026 + 5847) – 2685) = 111 087 (чел.);

2) 206 315 – 111 087 = 95228 (чел.).

***№ 28, стр.* 85.**

2350 – (384 + (384 + 46) + (384 + (384 + 46) – 278) = 1000 (ц), 1000 ц = 100 т.

***№ 29, стр.* 86.**

$a + 39 < a + 90$ $c - 75 < c - 57$ $66 - k < 222 - k$
$46 + b = b + 46$ $84 - d > 54 - d$ $n - 499 > n - 500$

***№ 30, стр.* 86.**

а) 820 + 240 < 824 + 249 < 830 + 250 г) 900 – 370 < 906 – 367 < 910 – 360
1060 < 1073 < 1080 530 < 539 < 550

б) 620 + 980 < 627 + 982 < 630 + 990
1600 < 1609 < 1620

д) 2630 + 5570 < 2637 + 5575 < 2640 + 5580
8200 < 8212 < 8220

***№ 31, стр.* 86.**

а) 4 сот. + 3 сот. = 7 сот., а в ответе 5 сот.
б) 9 сот. – 6 сот. = 3 сот., а в ответе 8 сот.
в) 4 ед. + 3 ед. = 7 ед., а в ответе 1 ед.
г) 7 тыс. – 2 тыс. = 5 тыс., а в ответе 1 тыс.

***№ 32, стр.* 86.**

а) Единичный отрезок – 2 клетки.
б) Единичный отрезок – 1 клетка 2 ед.
в) Единичный отрезок – 1 клетка 5 единиц.

№ 33, стр. 86.

а) Влево на 2 ед.
б) Вправо на 6 ед.
в) Влево на 4 ед.
г) Влево на 10 ед.
д) Вправо на 5 ед.
е) Влево на 16 ед.
ж) Остаться на месте.

№ 34, стр. 86.

а) $AB = 60 - 34 = 26$; б) $AB = 132 - 89 = 43$;
в) $AB = 10\,000 - 7512 = 2488$.

№ 35, стр. 86.

а) $2085 \cdot 8 = 16\,680$;
б) $316 \cdot 4 + 9407 \cdot 5 = 1264 + 47\,035 = 48\,299$;
в) $52\,078 \cdot 3 + 69 \cdot 7 = 156\,234 + 483 = 156\,717$.

№ 36, стр. 86.

а) $675 \cdot 52 = 35\,100$;
б) $16\,700 \cdot 408 = 6\,813\,600$;
в) $361\,400 \cdot 90 = 32\,526\,000$.

№ 37, стр. 87.

а) $218 \cdot 409 \approx 200 \cdot 400 = 800\,000$, поэтому, очевидно, ошибся Митя. При записи второго неполного произведения он не сделал сдвиг на 1 разряд влево, поэтому фактически получил значение произведения $218 \cdot 49$.

б) $31\,200 \cdot 250 \approx 30\,000 \cdot 250 = 7\,500\,000$, поэтому ошиблась Ира — она приписала к произведению чисел 312 и 25 два нуля вместо трех.

№ 38, стр. 87.

а) $8000 \cdot 900 < 8019 \cdot 906 < 9\,000 \cdot 1000$
$720\,000 < 7\,265\,214 < 9\,000\,000$

б) $700\,000 \cdot 700 < 753\,000 \cdot 700 < 800\,000 \cdot 700$
$490\,000\,000 < 527\,100\,000 < 560\,000\,000$

в) $60\,000 \cdot 1000 < 60\,280 \cdot 1004 < 70\,000 \cdot 2000$
$60\,000\,000 < 60\,521\,120 < 140\,000\,000$

№ 39, стр. 87.

$165 \cdot 12 = 1980$ (км); $1500 \cdot 12 = 18\,000$ (м), 18 м = 18 км;
$4000 \cdot 12 = 48\,000$ (пар).

№ 41, стр. 87.

а) $18 : 3 = 6$ (кор.)
б) $18 : 3 = 6$ (м.)

№ 43, стр. 87.

а) $3\,150\,100 : 5 = 630\,020$;
б) $4\,413\,920 : 49 = 90\,080$;
в) $2\,292\,160 : 754 = 3040$.

№ 44, стр. 87.

а) $x = 354$; б) $y = 71\,808$; в) $t = 32$

№ 45, стр. 88.

Р — 2 760 000 О — 286 224 П — 705 И — 924
Г — 276 552 А — 8024 Ф — 6030

705	924	6030	8024	276 552	286 224	2 760 000
П	И	Ф	А	Г	О	Р

№ 46, стр. 88.
а) $392 \cdot 704 = 275\,968$; б) $515\,950 : 85 = 6070$.

№ 47, стр. 88.
$a \cdot 74 = 74 \cdot a$; $168 : c < 186 : c$; $x \cdot 7 + x \cdot 5 > x \cdot 9 + x$;
$980 : b > 909 : b$; $d : 356 > d : 358$; $(m + n) \cdot 3 > m + n \cdot 3$.

№ 48, стр. 88.
а) $500 \cdot 900 < 570 \cdot 902 < 600 \cdot 1000$
$450\,000 < 514\,140 < 600\,000$

б) $600 \cdot 100 < 625 \cdot 127 < 700 \cdot 200$
$60\,000 < 79\,375 < 140\,000$

в) $300\,000 : 400 < 315\,514 : 361 < 330\,000 : 300$
$750 < 874 < 1100$

г) $700\,000 : 1000 < 743\,700 : 925 < 810\,000 : 900$
$700 < 804 < 900$

д) $3000 \cdot 9000 < 3509 \cdot 9070 < 4000 \cdot 10\,000$
$27\,000\,000 < 31\,826\,630 < 40\,000\,000$

е) $800\,000 : 400 < 802\,494 : 386 < 810\,000 : 300$
$2000 < 2079 < 2700$

№ 49, стр. 88.
В заданиях а), в) и д) обоснование можно провести с помощью прикидки, а в заданиях б), г) и е) — по последней цифре.

№ 50*, стр. 88.
Алгоритм умножения чисел *методом решетки* можно представить в следующем виде:

1. Записать множители так, чтобы цифрам первого множителя слева направо соответствовали последовательные столбцы решетки, а цифрам второго множителя сверху вниз — последовательные строки.
2. Перемножить попарно цифры первого и второго множителей, записав каждый результат на пересечении соответствующей строки и столбца: десятки произведения — в левой верхней, а единицы — в правой нижней половине клетки.
3. Сложить числа, записанные между соседними диагоналями решетки, начиная справа, при этом единицы сумм записывать в своей диагонали, а число, образованное старшими разрядами, прибавлять к сумме, полученной в соседней левой диагонали.
4. Полученное таким образом число будет результатом умножения.

№ 51, стр. 89.
$(38 + (38 + 10) + (38 + 10) : 2) : 10 = 129 : 10 = 12$ (ост. 9 кг) (ящ.), $12 + 1 = 13$ (ящ.).

№ 52, стр. 89.
$2000 - (180 \cdot 3 + 260 \cdot 2) = 940$ (см), 940 см = 9 м 40 см.

№ 53, стр. 89.
$(250 \cdot (5 \cdot 6)) \cdot 4 = 30\,000$ (г), 30 000 г = 30 кг.

№ 54, стр. 89.
$[(2400 \cdot 9) \cdot 4] : 180 = 480$ (кг).

№ 55, стр. 89.
$(32 \cdot 20) : (42 + 38) \cdot 42 = 336$ (м^2), $(32 \cdot 20) : (42 + 38) \cdot 38 = 304$ (м^2).

№ 56, стр. 89.

а) $3 \cdot (50 : 10) = 15$ (р.); б) $4 \cdot (6000 : 100) = 240$ (кг).

№ 57, стр. 89.

$[16\,000 + 16\,000 \cdot 2 + ((16\,000 + 16\,000 \cdot 2) - 6000)] : 2 : 50 : 15 = 60$ (меш.).

№ 58, стр. 89.

а) $x = 8$; б) $y = 280$; в) $t = 12$; г) $y = 9$.

№ 59, стр. 89.

23;	75;	39;	74;	0;
69;	0;	0;	1;	делить нельзя.

№ 60, стр. 90.

а) $1 + 60 + 0 = 61$; б) $15 + 0 + 29 = 44$.

№ 61, стр. 90.

а) 1) 64; 2) 90; 3) 3150; 4) 250; 5) 3328; 6) 5490; 7) 3400; 8) 72; 9) ***5562***;

б) 1) 30 666; 2) 38; 3) 3724; 4) 807; 5) 76 140; 6) 2538; 7) 50 476; 8) 49 669; 9) ***52 207***;

в) 1) 95 110; 2) 22 860; 3) 4544; 4) 27 404; 5) 7252; 6) 2748; 7) 95 110; 8) 806; 9) 94 304; 10) ***91 556***;

г) 1) 108; 2) 0; 3) 7125; 4) 5690; 5) 614 520; 6) 1 767 000; 7) 28 500; 8) 0; 9) 586 020; 10) ***586 020***.

№ 63, стр. 90.

а) $(a : 2) : (a : 5)$; б) $c : (b - 8) - c : b$; в) $y : (x : d)$; г) $(a \cdot b) : (a + 7)$.

№ 64, стр. 90.

$500 \cdot (26\,600 : (500 + 450)) = 14\,000$ (руб.).

№ 66, стр. 91.

а) $x + y$; г) $m \cdot n$;
б) $b - c$; д) $x - y : z$;
в) $a : d$; е) $a \cdot b + c$.

№ 67, стр. 91.

а) $85 \cdot 3 + (85 - 15) \cdot 2 + 90 \cdot 4 = 755$ (км);

б) $(1060 - 420) : (14 - 420 : 70) = 80$ (км/ч).

№ 68, стр. 91.

а) $1620 : (85 - 55) \cdot 85 = 4590$ (кг), $1620 : (85 - 55) \cdot 55 = 2970$ (кг).

б) $120 : (3 + 5) \cdot 3 = 45$ (дет.), $120 - 45 = 75$ (дет.).

№ 69, стр. 91.

а) $2700 : (2700 : 15 + 2700 : 30) = 10$ (дн.);

б) $3600 : (3600 : 12 - 3600 : 20) - 20 = 10$ (ч).

№ 70, стр. 91.

45 243 : 5 = 9048 (ост. 3)	257 992 : 847 = 304 (ост. 504)
24 062 : 8 = 3007 (ост. 6)	144 055 : 496 = 290 (ост. 215)
24 975 : 32 = 780 (ост. 15)	119 370 : 20 = 5968 (ост. 10)
222 710 : 73 = 3050 (ост. 60)	5 521 400 : 600 = 9202 (ост. 200)

№ 71, стр. 92.

а) $(32 + 38) + (34 + 36) = 70 + 70 = 140$;

б) $(5 + 295) + (183 + 17) = 300 + 200 = 500$;

в) $(2 \cdot 5) \cdot (2 \cdot 5) \cdot (7 \cdot 9) = 10 \cdot 10 \cdot 63 = 6300$;

г) $(25 \cdot 4) \cdot (5 \cdot 20) \cdot 49 = 100 \cdot 100 \cdot 49 = 490\,000$;

д) $(8 + 2) \cdot 364 = 10 \cdot 364 = 3640$;

е) $(29 + 71) \cdot 56 = 100 \cdot 56 = 5600$.

№ 72, стр. 92.
375 : 25 – (375 + 225) : (25 · 2) = 3 (м).

№ 73, стр. 92.
а) $15 \cdot 12 \cdot 24 = 4320$ (см^3), 4320 см^3 = 4 дм^3 320 см^3;
б) 72 : (6 · 4) = 3 (м);
в) 6 · [(10 · 8 · 3) : 10] = 144 (ц).

№ 74*, стр. 92.
(48 : 8) · (120 : 8) · 8 = 720 (см^3).

№ 76, стр. 92.
168 – (18 + (18 + 6)) · 3 = 42 (км)
168 : (18 + (18 + 6)) = 4 (ч).

№ 77, стр. 93.
480 : 3 · 2 = 320 (км)
480 : 3 – 96 = 64 (км/ч).

№ 78, стр. 93.
а) 270 : (80 – 35) = 6 (ч);
б) 15 + (8 – 3) · 4 = 35 (м).

№ 81, стр. 93.
а) $a - a : 7 \cdot 5$; б) $b : 12 \cdot 100$; в) $n : (n + m)$, или $\frac{n}{n+m}$

№ 82, стр. 93.
36 + 36 : 6 · 7 + (36 + 36 : 6 · 7) : 13 · 5 = 108 (см)
108 см = 1 м 8 см.

№ 84, стр. 94.

a	$1\frac{1}{7}$	2	$3\frac{4}{7}$	$4\frac{2}{7}$	$5\frac{6}{7}$	$6\frac{3}{7}$	$7\frac{5}{7}$
x	$4\frac{4}{7}$	$5\frac{3}{7}$	7	$7\frac{5}{7}$	$5\frac{5}{7}$	$6\frac{2}{7}$	$7\frac{4}{7}$

ДИОФАНТ

№ 85, стр. 94.

в) Б — $\frac{5}{7}$ Р — $1\frac{2}{7}$ О — $1\frac{2}{7}$ О — $\frac{5}{8}$ Т — $6\frac{2}{13}$ У — $5\frac{4}{5}$

О — 5 Д — $\frac{3}{8}$ П — $5\frac{4}{13}$ Г — $3\frac{6}{7}$ И — $6\frac{2}{7}$! — $8\frac{2}{3}$

$\frac{3}{8}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{5}{7}$	$1\frac{2}{7}$	$3\frac{2}{7}$	$3\frac{6}{7}$	5
Д	О	Б	Р	О	Г	О

$5\frac{2}{17}$	$5\frac{4}{5}$	$6\frac{2}{13}$	$6\frac{2}{7}$	$8\frac{2}{3}$
П	У	Т	И	!

№ 87*, стр. 94.
Сумма Д + О + М принимает наименьшее значение тогда, когда сумма остальных букв – наибольшая из возможных. Наибольшую сумму букв К + А + Н + А получим, если возьмем числа: 7, 8, 9, причем А = 9, так как буква «А» встречается дважды. Значит, наибольшая возможная сумма равна 9 · 2 + 8 + 7 = 33. Следовательно, наименьшее значение суммы Д + О + М = 40 – 33 = 7

Приложение 1

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

119121, Москва, ул. Погодинская, 8
тел. 245-1641
факс 246-8177/8595
E-mail: VADIMIL@MAIL333.COM

От 14.07.2006 **№** 01-255/5/5

Органы управления образованием

Учреждения профессионального педагогического образования

Институты повышения квалификации и переподготовки работников образования

Общеобразовательные учреждения

ЗАКЛЮЧЕНИЕ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ ОБРАЗОВАНИЯ

о работе экспериментальных площадок Ассоциации «Школа 2000...»
и Центра системно-деятельностной педагогики «Школа 2000...»
Академии повышения квалификации и профессиональной переподготовки
работников образования Министерства образования и науки РФ
по созданию образовательной системы деятельностного метода обучения
и об использовании ее в широкой практике

Российская академия образования ознакомилась с научно-педагогическим проектом «Образовательная система деятельностного метода обучения «Школа 2000...», реализованного Ассоциацией «Школа 2000...» с 1995 по 2006 год. В основу данного проекта положена дидактическая система деятельностного метода «Школа 2000...», научно-методические и учебные материалы, подготовленные и изданные по итогам экспериментальной и инновационной деятельности Ассоциации «Школа 2000...» в Москве и регионах России в 2000—2006 гг. (более 1000 образовательных учреждений на ступенях: дошкольная подготовка, начальная и средняя школа, среднее и высшее профессиональное педагогическое образование, система повышения квалификации и профессиональной переподготовки педагогических кадров). Всего по учебникам программы «Школа 2000...» работают в настоящее время около 10 000 образовательных учреждений во всех регионах России. ***Научный руководитель*** проекта — доктор педагогических наук, профессор кафедры начального и дошкольного образования АПК и ППРО Министерства образования и науки РФ, директор ЦСДП «Школа 2000...» **Л. Г. Петерсон**.

Основой для заключения явились тематические научные сборники Ассоциации «Школа 2000...»: «Непрерывность образования: дидактическая система деятельностного метода», выпуски 1—6, 1998—2006; книги Л. Г. Петерсон «Теория и практика построения непрерывного образования», 2001; Л. Г. Петерсон, Ю. В. Агапова, М. А. Кубышевой, В. А. Петерсона «Система и структура учебной деятельности в контексте современной методологии», 2006; Л. Г. Петерсон «Технология деятельностного метода обучения», М. А. Кубышевой «Уроки разной целевой направленности по дидактической системе «Школа 2000...»; сборник «Образовательная система деятельностного метода обучения «Школа 2000...»: построение непрерывной сферы образования», 2006. Также на предмет соответствия заявленным научно-методическим положениям дидактической системы «Школа 2000...» проведен выборочный анализ ряда учебников и методических пособий для дошкольной подготовки, начальной и средней общеобразовательной школы, написанных в рамках проекта. Имеются заключения специалистов и академиков РАО на учебники, написанные в рамках проекта «Школа 2000...» и поданные в Российскую академию образования Министерством образования и науки РФ для экспертизы по линии Федерального совета по учебникам.

Авторскому коллективу «Школа 2000...» Указом Президента Российской Федерации присуждена премия Президента РФ в области образования за 2002 год за создание дидактической системы деятельностного метода для общеобразовательных учреждений.

Российская академия образования отмечает, что авторскому коллективу Ассоциации «Школа 2000...» удалось создать современную образовательную систему для массовой школы, которая полностью соответствует государственной политике и направлениям модернизации российского образования и эффективно реализует современные идеи восстановления единства образовательного пространства на этапе его перехода к деятельностной парадигме образования, методологизации содержания образования, непрерывно и преемственно организованного от дошкольной подготовки до окончания общеобразовательной школы, а затем и в системе среднего и высшего профессионального образования.

Образовательная система «Школа 2000...» ставит достаточно четко сформулированные цели формирования общекультурных и деятельностных способностей, общеучебных умений учащихся как наиболее полно отвечающие современным тенденциям развития образования во всем мире. Она располагает теоретической концепцией, которая раскрывает методологические, педагогические, дидактические и психологические особенности ее подходов, и сочетает глубокую научную обоснованность с принципами простоты и доступности для учителей, методистов, школьных психологов и руководителей образовательных учреждений и систем образования.

Во всех учебниках и учебных пособиях образовательной системы «Школа 2000...» используются единые технологии деятельностного метода обучения, которые построены на основе системно-деятельностного подхода и внедрены с учетом специфики возраста учащихся. Создан полный набор учебников и учебных пособий по математике, обеспечивающих на основе предложенной концепции и технологий реализацию непрерывного и преемственного образования в соответствии с поставленными целями на ступенях дошкольное образование, начальная и основная школа.

Разработанные образцы применения технологии деятельностного метода в преподавании других предметов убедительно показывают, что ее инвариантное концептуальное ядро является вполне понятным и применимым педагогами на материале различных учебных дисциплин и любых ступенях образования, начиная с дошкольного уровня, начальной и средней школы вплоть до среднего и высшего профессионального образования и системы повышения квалификации и профессиональной переподготовки педагогических кадров, что убедительно доказывают результаты экспериментальной и инновационной деятельности Ассоциации «Школа 2000...».

Надпредметный характер дидактической системы деятельностного метода «Школа 2000...», преемственность с традиционной школой и, одновременно, синтез не конфликтующих между собой идей из новых концепций образования деятельностной направленности позволяет говорить о существенном вкладе Ассоциации «Школа 2000...» в решение проблемы создания в России единого дидактического пространства.

Ассоциация «Школа 2000...» имеет сеть образовательных учреждений, систематически работающих в тесном сотрудничестве с авторами и методистами, в которых проводится апробация новых учебных материалов. Она располагает налаженной системой подготовки и переподготовки педагогических кадров в г. Москве и регионах России и обеспечивает регулярное общение всех заинтересованных сторон (прежде всего, учителей, методистов, школьных психологов и руководителей образовательных учреждений, муниципальных и региональных систем образования) посредством конференций, использования средств массовой информации, Интернета.

С 1995 по 2006 год авторским коллективом Ассоциации «Школа 2000...» велась активная и последовательная работа по построению образовательной системы деятельностного метода «Школа 2000...». В течение этого времени сформулировано развернутое научное обоснование на всех уровнях: от методологической системно-деятельностной трактовки сущности образования, нового понимания содержания и структуры учебной и педагогической деятельности, методологического направления в обновлении предметного содержания до методических рекомендаций по преподаванию математики и других отдельных предметов, от создания системы подготовки и переподготовки педагогических кадров до развертывания на базе региональных управлений образования систем сетевого взаимодействия по внедрению в образовательную практику деятельностного метода обучения.

К заслугам группы разработчиков образовательной системы «Школа 2000...» нужно отнести следующее:

I. Разработана дидактическая концепция методологической непрерывности и преемственности образования, опирающаяся на идею поэтапного развертывания содержания и форм организации учебной деятельности, на впервые введенное и разработанное авторским коллективом понятие системно-структурного строения и развертывания учебной деятельности. Это понимание также начинает внедряться в практику в многочисленных учебниках и программах, используемых в практическом преподавании на разных этапах обучения в школе и ДОУ, а также в подготовке педагогов-практиков.

II. Разработана концепция развития в ходе обучения общекультурных и деятельностных способностей учащихся, формирования на основе механизмов рефлексивной самоорганизации готовности школьника к самоизменению и саморазвитию.

III. Разработана система дидактических принципов деятельностного метода обучения, а именно:

1) Принцип *деятельности*, заключающийся в том, что ученик, получая знания не в готовом виде, а, добывая их сам, осознает при этом содержание и формы своей учебной деятельности, понимает и принимает систему ее норм, активно участвует в их совершенствовании, что способствует активному успешному формированию его общекультурных и деятельностных способностей, общеучебных умений.

2) Принцип *непрерывности*, означающий преемственность между всеми ступенями обучения на уровне технологии, предметного и надпредметного содержаний и методик их усвоения.

3) Принцип *целостного представления о мире*, предполагающий формирование у учащихся обобщенного системного представления о мире (природе, обществе, социокультурном мире и мире деятельности, о себе самом, о роли различных наук и знаний).

4) Принцип *минимакса*, заключающийся в следующем: школа должна предложить ученику возможность освоения содержания образования на максимальном для него уровне и обеспечить при этом усвоение на уровне социально безопасного минимума (государственного стандарта знаний, умений, способностей).

5) Принцип *психологической комфортности*, предполагающий снятие всех стрессообразующих факторов учебного процесса, создание в школе и на уроках доброжелательной атмосферы, ориентированной на реализацию идей педагогики сотрудничества, развитие диалоговых форм общения.

6) Принцип *вариативности*, предполагающий формирование у учащихся способностей к принятию решений в ситуациях выбора в условиях решения задач и проблем.

7) Принцип *творчества*, означающий максимальную ориентацию на творческое начало в учебной деятельности учащихся, приобретение ими собственного опыта творческой деятельности.

Выделены педагогические особенности использования разработанной дидактической системы на всех ступенях обучения: дошкольные образовательные учреждения — школа — вуз.

IV. Определены и реализованы ключевые направления разработки адекватных системно-деятельностному подходу образовательных технологий как в общедидактическом плане, так и применительно к методике преподавания математики и других отдельных предметов.

Разработана и соотнесена с различными возрастными ступенями технология деятельностного метода обучения (включающая структуру современного урока и системную типологию уроков), которая позволяет заменить методы «объяснения» нового материала построением осознанных учащимися способов самостоятельного «открытия» новых знаний, проектирования способов решения задач, коррекции и самооценки собственной деятельности, рефлексии ее результатов.

Такая технология результативна, поскольку не только обеспечивает высокое качество предметных знаний и умений, эффективное развитие интеллекта и творческих способностей, воспитание социально значимых личностных качеств при сохранении здоровья учащихся, но и способствует активному формированию способностей к рефлексивной самоорганизации, что позволяет учащимся становиться самостоятельными субъектами своей учебной деятельности и в целом успешно ориентироваться и самоопределяться в жизни.

Технология деятельностного метода имеет при этом общедидактический характер, то есть может быть реализована на любом предметном содержании и любой образовательной ступени с учетом возрастных особенностей и предшествующего уровня развития рефлексивно-организационных деятельностных способностей.

Выделены уровни освоения педагогами технологии деятельностного метода, которые позволяют, с одной стороны, повысить качество и систематизировать работу учителя в условиях вариативности образования на основе единого дидактического базиса, а с другой – открывают путь к их саморазвитию в про-цессе инновационной деятельности по внедрению в индивидуальную практику механизмов коммуникативного взаимодействия и рефлексивной самоорганизации.

V. Предложена на основе системно-деятельностного подхода целостная дидактическая концепция школьных учебников нового поколения. Эта концепция реализована в учебниках непрерывного курса математики для дошкольной ступени, начальной и средней школы, подготовленных, изданных и внедренных в образовательную практику. Обеспечена возможность использования данного непрерывного курса математики, реализующего деятельностный метод обучения, с широким спектром учебников Федерального перечня без акцентировки на комплектность на основе *системы дидактических принципов* — деятельности, непрерывности, целостного представления о мире, психологической комфортности, минимакса, вариативности, творчества, и адекватной ей *структуры урока*, соотнесенной с различными типами урока и возрастными этапами.

Теоретически обоснованный выход за пределы определенного учебно-методического комплекта является еще одним важным отличием образовательной системы «Школа 2000...» от других инновационных образовательных систем (Л. В. Занкова, В. В. Давыдова, «Школа 2100»), что позволяет расширить границы образовательного пространства и систематизировать работу педагогов и управленцев в условиях вариативности образования.

VI. Разработана система педагогического контроля и оценивания достижений школьников на разных этапах образовательного процесса. Основными составляющими новой технологии контроля и оценивания результатов учебной деятельности являются фиксация не только предметных знаний и умений, но и общеинтеллектуальных умений, способностей к рефлексивной самоорганизации в учебной процессе. Отсюда важным направлением в осуществлении системы оценивания является развитие у учащихся умений самоконтроля и адекватной самооценки.

VII. Разработана и внедрена оригинальная система электронного мониторинга успеваемости учеников, занимающихся по учебникам «Школы 2000...». Созданы электронные приложения к ряду важнейших учебников, позволяющие отследить на принципах самоконтроля и самооценки уровни обученности учащихся. Разработана и проведена система объективного (в сравнении с возрастной группой) мониторинга успеваемости учеников, обучающихся по учебникам программы «Школа 2000...».

VIII. Предложено новое понимание процессов воспитания с учетом современного методологического системно-деятельностного понимания значения базовых ценностных ориентиров и систем ценностей и личностных качеств в формировании способностей к рефлексивной самоорганизации. В соответствии с таким пониманием необходимо создавать благоприятные условия для формирования у учащихся по мере их внутренней готовности ценностных ориентиров, способствующих усвоению культурных критериев организации собственного поведения и действий в сложных проблемных ситуациях общения, коммуникации, деятельности.

При поддержке базовых школ и региональных центров методической работы по дидактической системе «Школа 2000...» за последние 11 лет было проведено и ведется ряд экспериментов:

1. По проблемам апробации и внедрения учебников и учебно-дидактических и методических комплексов.

2. По проблеме преемственности и непрерывности между дошкольным звеном и начальной школой, начальной школой и основной средней школой.

3. По проблеме создания в рамках школы единого механизма и модели организации образовательного пространства деятельностной направленности.

4. По проблеме становления и функционирования региональных центров, способствующих распространению и внедрению дидактической системы «Школа 2000...» в широкую образовательную практику.

5. По проблеме комплексного мониторинга обученности и уровней развития способностей учащихся, занимающихся по учебникам дидактической системы деятельностного метода «Школа 2000...».

6. По проблеме построения образцов обучения на материале различных учебных дисциплин в рамках требований дидактической системы и технологий деятельностного метода.

7. По проблемам подготовки студентов педколледжей и педуниверситететов к работе в рамках требований ДСДМ «Школа 2000...».

8. По проблемам подготовки преподавателей педагогических колледжей к работе со студентами на материале различных дисциплин в рамках требований дидактической системы деятельностного метода «Школа 2000...».

Все эксперименты показали продуктивные результаты.

Российская академия образования на основании итогов работы авторского коллектива Ассоциации «Школа 2000...» и ЦСДП«Школа 2000...» АПК и ППРО Министерства образования и науки РФ по созданию образовательной системы деятельностного метода обучения «Школа 2000...» рекомендует кафедрам педагогики и частных методик педагогических вузов, региональным институтам повышения квалификации кадров и региональным управлениям образования активно использовать опыт образовательной системы «Школа 2000...» в решении задач модернизации и повышении качества российского образования.

Пезидент **Н. Д. Никандров**

Тематическое планирование к учебнику «Математика» автора Л. Г. Петерсон
4 класс

4 ч в неделю, всего 136 ч[1]

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тематическое планирование	Характеристика видов деятельности учащихся
I четверть (36 часов)		
Сравнение и упорядочение чисел, знаки сравнения. Построение простейших выражений с помощью логических связок и слов («и»; «не»; «если... то...»; «верно/неверно, что...»; «каждый»; «все»; «некоторые»); истинность утверждений. Решение текстовых задач арифметическим способом. Фиксирование, анализ полученной информации, работа с информацией.	**1—9** (ч. I, повторение, уроки 1—6) Неравенство. Решение неравенства. Множество решений. Строгое и нестрогое неравенство. Двойное неравенство. Высказывания с союзами «и», «или». Работа с текстом. Конспектирование. Решение задач с вопросами. Решение вычислительных примеров, задач, уравнений на повторение курса 3 класса. (9 ч)	**Решать** неравенства вида $x \geqslant a$, $x < a$, $a \leqslant x < b$ и т.д. на множестве целых неотрицательных чисел на наглядной основе (числовой луч), **находить** множество решений неравенства. **Читать** и **записывать** неравенства — строгие, нестрогие, двойные и др. **Строить** высказывания, используя логические связки «и», «или», **обосновывать** и **опровергать** высказывания (частные, общие, о существовании). **Упорядочивать** информацию по заданному основанию, **делить** текст на смысловые части, **вычленять** содержащиеся в тексте основные события, **устанавливать** их последовательность, **определять** главную мысль текста, важные замечания, примеры, иллюстрирующие главную мысль и важные замечания. **Выполнять** задания поискового и творческого характера. **Применять** правила работы с текстом, и **оценивать** свое умение это делать (на основе применения эталона). **Понимать** в чем выражается смысл саморазвития для ученика (на основе применения эталона). **Осознавать** саморазвитие как ценность жизни по отношению к себе
Способы проверки правильности вычислений (алгоритм, обратное действие, оценка достоверности, прикидки результата, вычисление на калькуляторе).	**10—17** (ч. I, уроки 7—14) Оценка суммы, разности произведения и частного. Зависимость между компонен-	**Наблюдать** зависимости между компонентами и результатами арифметических действий, **фиксировать** их в речи и с помощью эталона. **Исследовать** ситуации, требующие предварительной оценки, прогнозирования. **Прогнозировать** результат вычисления, **выполнять** оценку и прикидку арифметических действий.

[1] Реализация принципа минимакса в образовательном процессе позволяет использовать данный курс при 5 ч в неделю за счет школьного компонента, всего 170 ч.

Продолжение таблицы

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тематическое планирование	Характеристика видов деятельности учащихся
Связь между сложением, вычитанием, умножением и делением.	тами и результатами действий сложения, вычитания, умножения и деления. Прикидка результатов арифметических действий. (8 ч)	**Решать** вычислительные примеры, текстовые задачи, уравнения и неравенства изученных типов. **Сравнивать** значения выражений на основе взаимосвязи между компонентами и результатами арифметических действий, **находить значения** числовых и буквенных выражений при заданных значениях букв, **исполнять** вычислительные алгоритмы. **Различать** прямую, луч и отрезок, **находить** точки их пересечения, **определять** принадлежность точки и прямой, виды углов, многоугольников. **Составлять** задачи с различными величинами, но имеющие одинаковые решения. **Находить** объединение и пересечение множеств, **строить** диаграмму Эйлера — Венна множеств и их подмножеств. **Выполнять** задания поискового и творческого характера. **Позитивно относиться** к создаваемым самим учеником или его одноклассниками уникальным результатам в учебной деятельности, **фиксировать** их, и **оценивать** свое умение это делать (на основе применения эталона). **Понимать**, что значит «учиться с радостью» (на основе применения эталона). **Осознавать** значимость собственного выбора и собственных усилий, действий для получения радости от любой деятельности.
	18—19 (ч. I, уроки 1—14) ***Развивающая контрольная работа № 1*** (2 ч)	**Применять** изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях. **Контролировать** правильность и полноту выполнения изученных способов действий. **Выявлять причину** ошибки и **корректировать** ее, **оценивать** свою работу.
Алгоритмы письменного деления многозначных чисел.	**20—27** (ч. I, уроки 15—22) Деление с однозначным частным. Деление на двузначное и трехзначное число. Общий случай деления многозначных чисел.	**Строить** и **применять** алгоритмы деления многозначных чисел (с остатком и без остатка), **проверять** правильность выполнения действий с помощью прикидки, алгоритма, вычислений на калькуляторе. **Решать** вычислительные примеры, текстовые задачи, уравнения и неравенства изученных типов. **Преобразовывать** единицы длины, площади, выполнять с ними арифметические действия. **Упрощать** выражения, **заполнять** таблицы, **анализировать** данные таблиц.

	Математическое исследование. Гипотеза. (8 ч)	**Сравнивать** текстовые задачи, **находить** в них сходство и различие, **составлять** задачи с различными величинами, имеющими одно и то же решение. **Исследовать** свойства чисел, **выдвигать** гипотезу, **проверять** ее для конкретных значений чисел, **делать вывод** о невозможности распространения на множество всех чисел**, находить** закономерности. **Применять** простейшие правила ответственного отношения к своей учебной деятельности, приемы положительного самомотивирования и **оценивать** свое умение это делать (на основе применения эталона),
Площадь геометрической фигуры. Единицы площади (квадратный сантиметр, квадратный дециметр, квадратный метр). Точное и приближённое измерение площади геометрической фигуры. Вычисление площади прямоугольника.	**28—30** (ч. I, уроки 23—25) Оценка площади. Приближенное вычисление площади с помощью палетки. Наблюдение зависимостей между величинами, описывающими движение объекта по числовому отрезку. Их фиксация с помощью таблиц и формул. (3 ч)	**Делать оценку** площади, **строить** и **применять** алгоритм вычисления площади фигуры неправильной формы с помощью палетки. **Решать** вычислительные примеры, текстовые задачи, уравнения и неравенства изученных типов. **Строить** графические модели прямолинейного равномерного движения объектов, **заполнять таблицы** соответствующих значений величин, **анализировать** данные таблиц, **выводить** формулы зависимостей между величинами. **Выполнять** задания поискового и творческого характера. **Применять** правила поиска необходимой информации, и **оценивать** свое умение это делать (на основе применения эталона). **Понимать и осознавать** роль таких нравственных ценностей, как уважение, самоуважение, терпимость к другим. Стараться формировать и проявлять данные ценности в поведении.
	31 –32 (ч. I, уроки 15—25) ***Развивающая контрольная работа № 2*** (2 ч)	**Применять** изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях. **Контролировать** правильность и полноту выполнения изученных способов действий. **Выявлять причину** ошибки и **корректировать** ее, **оценивать** свою работу.
Доля величины (половина, треть, четверть, десятая, сотая, тысячная).	**33—36** (ч. I, уроки 26—29) Измерения и дроби. Недостаточность натуральных чисел	**Осознавать** недостаточность натуральных чисел для практических измерений. **Решать** старинные задачи на дроби на основе графических моделей. **Наглядно изображать** доли, дроби с помощью геометрических фигур и на числовом луче.

Продолжение таблицы

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тематическое планирование	Характеристика видов деятельности учащихся
	для практических измерений. Выполнение проектных работ по теме ***«Из истории дробей»*** Доли. (4 ч)	**Понимать ,** что такое сотрудничество в учебной деятельности (на основе применения эталона). Применять простейшие правила сотрудничества (на основе применения эталона)
II четверть (28 часов)		
Задачи на нахождение доли целого и целого по его доле.	**37—41** (ч. I, уроки 30—34) Сравнение долей. Процент. Задачи на нахождение доли (процента) числа и числа по его доле (проценту). Решение старинных задач на дроби на основе графического моделирования. Дроби. Наглядное изображение дробей с помощью геометрических фигур и на числовом луче. Сравнение дробей с одинаковыми знаменателями и дробей с одинаковыми числителями. (5 ч)	**Записывать** доли и дроби, **объяснять** смысл числителя и знаменателя дроби, **записывать** сотые доли величины с помощью знака процента (%). **Строить** алгоритмы решения задач на части, **использовать** их для обоснования правильности своего суждения, самоконтроля, выявления и коррекции возможных ошибок. **Сравнивать** доли и дроби (с одинаковыми знаменателями, одинаковыми числителями), **записывать** результаты сравнения с помощью знаков >, <, =. **Решать задачи** на нахождение доли (процента) числа и числа по его доле (проценту), **моделировать** решение задач на доли с помощью схем. **Строить** графические модели прямолинейного равномерного движения объектов, **заполнять таблицы** соответствующих значений величин, **анализировать** данные таблиц, **выводить** формулы зависимостей между величинами. **Находить** объединение и пересечение множеств, **строить** диаграмму Эйлера — Венна множеств и их подмножеств. **Выполнять** задания поискового и творческого характера. **Выстраивать** структуру проекта в зависимости от учебной цели, и **оценивать** свое умение это делать (на основе применения эталона). **Применять** правила поиска информации и представления информации и **оценивать** свое умение это делать (на основе применения эталонов).

Задачи на нахождение доли целого и целого по его доле. Площадь геометрической фигуры.	**42—51** (ч. I, уроки 35—44) Задачи на нахождение части (процента) от числа и числа по его части (проценту). Площадь прямоугольного треугольника. Формула площади прямоугольного треугольника $S = (a \cdot b) : 2$. Решение задач на вычисление площади фигур, составленных из прямоугольников и прямоугольных треугольников. (10 ч)	**Находить** часть (процент) числа и число по его части (проценту), **моделировать** решение задач на части с помощью схем. **Строить** на наглядной основе алгоритмы решения задач на части, **использовать** их для обоснования правильности своего суждения, самоконтроля, выявления и коррекции возможных ошибок. **Различать** и **изображать** прямоугольный треугольник, **достраивать** до прямоугольника, **находить** его площадь по известным длинам катетов. **Строить** общую формулу площади прямоугольного треугольника: $S = (a \cdot b) : 2$, **использовать** ее для решения геометрических задач. **Находить** площадь фигур, составленных из прямоугольников и прямоугольных треугольников. **Решать** вычислительные примеры, текстовые задачи, уравнения и неравенства изученных типов. **Выполнять** задания поискового и творческого характера. **Применять** простейшие приемы положительного самомотивирования к учебной деятельностии **оценивать** свое умение это делать (на основе применения эталона).
Задачи на нахождение доли целого и целого по его доле	**52—54** (ч. II, уроки 1—3) Деление и дроби. Задачи на нахождение части (процента), которую одно число составляет от другого (3 ч)	**Строить** на наглядной основе алгоритм решения задач на часть (процент), которую одно число составляет от другого, **применять** его для обоснования правильности своего суждения, самоконтроля, выявления и коррекции возможных ошибок. **Решать** задачи на дроби, **моделировать** их с помощью схем. **Решать** вычислительные примеры, текстовые задачи, уравнения и неравенства изученных типов. **Выполнять** задания поискового и творческого характера. **Применять** правила поведения в коммуникативной позиции «организатора», и **оценивать** свое умение это делать (на основе применения эталона).
	55—56 (ч. I, уроки 26—34; ч. II, уроки 1—3) ***Развивающая контрольная работа № 3*** (2 ч)	**Применять** изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях. **Контролировать** правильность и полноту выполнения изученных способов действий. **Выявлять причину** ошибки и **корректировать** ее, **оценивать** свою работу.

Продолжение таблицы

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тематическое планирование	Характеристика видов деятельности учащихся
Задачи на нахождение доли целого и целого по его доле. Решение текстовых задач арифметическим способом.	**57—64** (ч. II, уроки 4—11) Сложение и вычитание дробей с одинаковыми знаменателями. Решение текстовых задач на сложение и вычитание дробей с одинаковыми знаменателями. Правильные и неправильные дроби. Правильные и неправильные части величин. Три типа задач на части (проценты). (8 ч)	**Строить** на наглядной основе и **применять** правила сложения и вычитания дробей с одинаковыми знаменателями. **Строить** алгоритм решения задач на часть (процент), которую одно число составляет от другого, **применять** алгоритм для поиска решения задач, **обоснования** правильности суждения, **самоконтроля**, **выявления** и **коррекции** возможных ошибок. **Различать** правильные и неправильные дроби, **иллюстрировать** их с помощью геометрических фигур. **Систематизировать** решение задач на части (три типа), **распространить** их на случай, когда части неправильные. **Решать** вычислительные примеры, текстовые задачи, уравнения и неравенства изученных типов. **Выполнять** задания поискового и творческого характера. **Понимать ,** как проявляется личностное качество «самокритичность» и его роль в учебной деятельности на основе применения эталона). **Осознавать** значимость самокритичности в учебной деятельности, как личностного качества, необходимого ученику в процессе обучения.
III четверть (44 часов)		
Решение текстовых задач арифметическим способом.	**65—71** (ч. II, уроки 12—18) Смешанные числа. Выделение целой части из неправильной дроби. Представление смешанного числа в виде неправильной дроби. Сложение и вычитание смешанных чисел с одинаковыми знаменателями дробной части. Решение уравнений и текстовых задач, нахождение значе-	**Изображать** дроби и смешанные числа с помощью геометрических фигур и на числовом луче, **записывать** их, **объяснять** смысл числителя и знаменателя дроби, смысл целой и дробной части смешанного числа. **Преобразовывать** неправильную дробь в смешанное число, и обратно. **Строить** на наглядной основе и **применять** для вычислений алгоритмы сложения и вычитания смешанных чисел с одинаковыми знаменателями в дробной части, **обосновывать** с помощью алгоритма правильность действий, **осуществлять** пошаговый самоконтроль, **коррекцию** своих ошибок. **Решать** вычислительные примеры, текстовые задачи, уравнения и неравенства с использованием новых случаев действий с числами. **Решать** составные уравнения с комментированием по компонентам действий. **Составлять** задачи по заданным способам действий, схемам, таблицам, выражениям.

	ний числовых и буквенных выражений на все изученные действия с числами. (7 ч)	**Применять** правила командной работы в совместной учебной деятельности, и **оценивать** свое умение это делать (на основе применения эталона). **Применять** простейшие правила ведения дискуссии, **фиксировать** существенные отличия дискуссии от спора и **оценивать** свое умение это делать (на основе применения эталона).
Использование свойств арифметических действий в вычислениях (перестановка и группировка слагаемых в сумме, множителей в произведении; умножение суммы и разности на число).	**72—76** (ч. II, уроки 19—23) Частные случаи сложения и вычитания смешанных чисел. Рациональные вычисления со смешанными числами. (5 ч)	**Систематизировать** и **записывать** в буквенном виде свойства натуральных чисел и частные случаи сложения и вычитания с 0 и 1, **распространить** их на сложение и вычитание дробей и смешанных чисел. **Сравнивать** разные способы сложения и вычитания дробей и смешанных чисел, **выбирать** наиболее рациональный способ. **Решать** вычислительные примеры, текстовые задачи, уравнения и неравенства изученных типов. **Выполнять** задания поискового и творческого характера. **Применять** правила и приемы бесконфликтного взаимодействия в учебной деятельности, а в спорной ситуации — приемы выхода из конфликтной ситуации, и оценивать свое умение это делать (на основе применения эталона).
	77—78 (ч. II, уроки 4—23) ***Развивающая контрольная работа № 4*** (2 ч)	**Применять** изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях. **Контролировать** правильность и полноту выполнения изученных способов действий. **Выявлять причину** ошибки и **корректировать** ее, **оценивать** свою работу.
Планирование хода решения задачи. Представление текста задачи (схема, таблица и другие модели). Интерпретация данных таблицы.	**79—85** (ч. II, уроки 24—30) Шкалы. Цена деления шкалы. Определение цены деления шкалы и построения шкалы с заданной ценой деления. Числовой луч. Координатный луч. Определение координат точек и построение точек по их координатам. Расстояние между точками координатного луча.	**Определять** цену деления шкалы, **строить** шкалы по заданной цене деления, находить число, соответствующее заданной точке на шкале. **Изображать** на числовом луче натуральные числа, дроби, сложение и вычитание чисел. **Определять** координаты точек координатного луча, **находить** расстояние между ними. **Решать** вычислительные примеры, текстовые задачи, уравнения и неравенства изученных типов. **Выполнять** задания поискового и творческого характера. **Строить** модели движения точек на координатном луче по формулам и таблицам. **Исследовать** зависимости между величинами при равномерном движении точки по координатному лучу, **описывать** наблюдения, **фиксировать** результаты с помощью таблиц, **строить формулы** зависимостей, **делать вывод**.

Продолжение таблицы

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тематическое планирование	Характеристика видов деятельности учащихся
	Равномерное движение точек по координатному лучу. Построение модели движения на координатном луче по формулам и таблицам. (7 ч)	**Применять** исследовательский метод в учебной деятельности и **оценивать** свое умение это делать (на основе применения эталона).
Зависимости между величинами, характеризующими процессы движения. Скорость, время, путь. Планирование хода решения задачи. Представление текста задачи (схема, таблица и другие модели).	**86—89** (ч. II, уроки 31—34) Одновременное равномерное движение по координатному лучу. Скорость сближения и скорость удаления двух объектов, формулы $v_{сбл.} = v_1 + v_2$ и $v_{уд.} = v_1 - v_2$. (4 ч)	**Систематизировать** виды одновременного равномерного движения двух объектов: навстречу друг другу, в противоположных направлениях, вдогонку, с отставанием. **Исследовать** зависимости между величинами при одновременном равномерном движении объектов по координатному лучу, **заполнять** таблицы, **строить формулы** скорости сближения и скорости удаления объектов ($v_{сбл.} = v_1 + v_2$ и $v_{уд.} = v_1 - v_2$), **применять** их для решения задач на одновременное движение. **Решать** вычислительные примеры, текстовые задачи, уравнения и неравенства изученных типов. **Выполнять** задания поискового и творческого характера. **Применять правила** формулирования умозаключения по аналогии, и **оценивать** свое умение это делать (на основе применения эталона).
Зависимости между величинами, характеризующими процессы движения. Скорость, время, путь. Планирование хода решения задачи	**90—101** (ч. II, уроки 35—46) Исследование встречного движения, движения в противоположных направлениях, вдогонку и с отставанием. Формулы расстояния d между двумя равномерно движущимися объектами в момент времени t для движения навстречу друг другу ($d = s_0 - (v_1 + v_2) \cdot t$),	**Исследовать** изменение расстояния между одновременно движущимися объектами для всех 4 выделенных случаев одновременного движения, **заполнять** таблицы, **выводить** соответствующие формулы, **применять** их для решения составных задач на одновременное движение. **Строить** формулу одновременного движения ($s = v_{сбл.} \cdot t_{встр.}$), **применять** ее для решения задач на движение: **анализировать** задачи, **строить** модели, **планировать** и **реализовывать** решение, **искать** разные способы решения, **выбирать** наиболее удобный способ, **соотносить** полученный результат с условием задачи,

	в противоположных направлениях ($d = s_0 + (v_1 + v_2) \cdot t$), вдогонку ($d = s_0 - (v_1 - v_2) \cdot t$), с отставанием ($d = s_0 - (v_1 - v_2) \cdot t$). Формула одновременного движения: $s = v_{сбл.} \times t_{встр.}$ Решение составных задач на все случаи одновременного равномерного движения. (12 ч)	**оценивать** его правдоподобие. **Решать** вычислительные примеры, текстовые задачи, уравнения и неравенства изученных типов. **Строить** формулы зависимостей между величинами на основе анализа данных таблиц. **Выполнять** задания поискового и творческого характера. **Уважительно относиться** к чужому мнению**, проявлять терпимость** к особенностям личности собеседника, **применять** правила сотрудничества в учебной деятельности, и **оценивать** свое умение это делать (на основе применения эталона).
	102—103 (ч. II, уроки 24—46*)* ***Развивающая контрольная работа № 5*** (2 ч)	**Применять** изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях. **Контролировать** правильность и полноту выполнения изученных способов действий. **Выявлять причину** ошибки и **корректировать** ее, **оценивать** свою работу.
Измерение величин; сравнение и упорядочение величин. Соотношения между единицами измерения однородных величин. Единицы площади (квадратный сантиметр, квадратный дециметр, квадратный метр).	**104—105** (ч. II, уроки 47—48) Действия над составными именованными числами. Умножение и деление именованных чисел на натуральное число. Новые единицы площади: ар, гектар. Соотношения между всеми изученными единицами площади: 1 мм^2; 1 см^2; 1 дм^2; 1 м^2; 1 а; 1 га; 1 км^2. Преобразование именованных чисел и действия с ними. Решение задач на действия с именованными числами. (2 ч)	**Преобразовывать**, **сравнивать**, **складывать**, **вычитать**, **умножать** и **делить на число** значения величин. **Исследовать** ситуации, требующие перехода от одних единиц измерения площади к другим. **Упорядочивать** единицы площади и **устанавливать** соотношения между ними. **Определять круг задач**, которые позволяет решать новое знание, **устанавливать способ** его включения в систему знаний, и **оценивать** свое умение это делать (на основе применения эталона).

Продолжение таблицы

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тематическое планирование	Характеристика видов деятельности учащихся
	106—108 (ч. III, уроки 1—3) Сравнение углов. Развернутый угол. Смежные углы (3 ч)	**Моделировать** разнообразные ситуации расположения углов в пространстве и на плоскости, **описывать** их, **сравнивать** углы на глаз, непосредственным наложением и с помощью различных мерок. **Понимать** смысл и значение этапа рефлексии в учебной деятельности. Применять алгоритм подведения итогов работы (на основе применения эталона).
IV четверть (28 часов)		
Измерение величин; сравнение и упорядочение величин. Распознавание и изображение геометрических фигур: точка, отрезок, угол, окружность, круг. Использование чертёжных инструментов для выполнения построений. Геометрические формы в окружающем мире.	**109—114** (ч. III, уроки 4—7, 9 - 10) Сравнение углов. Измерение углов. Транспортир. Построение углов с помощью транспортира. Развернутый угол. Смежные и вертикальные углы. Центральный угол и угол, вписанный в окружность. Исследование свойств геометрических фигур с помощью измерений. (6 ч)	**Измерять** углы и **строить** с помощью транспортира. **Распознавать** и **изображать** развернутый угол, смежные и вертикальные углы, центральные и вписанные в окружность углы. **Исследовать** свойства фигур с помощью простейших построений и измерений (свойство суммы углов треугольника, центрального угла окружности и т.д.), **выдвигать** гипотезы, **делать вывод** об отсутствии у нас пока метода их обоснования. **Преобразовывать**, **сравнивать** и **выполнять** арифметические действия с именованными числами. **Решать** вычислительные примеры, текстовые задачи, уравнения и неравенства изученных типов, **составлять** выражения, формулы зависимости между величинами **Выполнять** задания поискового и творческого характера. **Применять** уточненный алгоритм исправления ошибок и алгоритм проведения рефлексии своей учебной деятельности, **оценивать** свое умение это делать (на основе применения эталонов).
IV четверть (28 часов)		
Чтение столбчатой диаграммы. Создание простейшей информационной модели.	**115—118** (ч. III, уроки 11—14) Круговые, столбчатые и линейные диаграммы: чтение, анализ данных, построение. (4 ч)	**Читать**, **строить**, **анализировать** и **интерпретировать** данные круговых, столбчатых и линейных диаграмм. **Находить** необходимую информацию в учебной и справочной литературе. **Строить** формулы зависимостей между величинами на основе анализа данных таблиц. **Систематизировать** изученные формулы зависимостей между величинами.

		Выполнять задания поискового и творческого характера. **Фиксировать** 15 шагов учебной деятельности, и **оценивать** свое умение это делать (на основе применения эталона).
	119 (ч. II, уроки 47—49; ч. III, уроки 1—14) ***Развивающая контрольная работа № 6*** (1 ч)	**Применять** изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях. **Контролировать** правильность и полноту выполнения изученных способов действий. **Выявлять причину** ошибки и **корректировать** ее, **оценивать** свою работу.
Создание простейшей информационной модели (схема, таблица). Распознавание и изображение геометрических фигур: точка, линия (кривая, прямая), отрезок, ломаная, угол, многоугольник, треугольник, прямоугольник, квадрат, окружность, круг. Использование чертёжных инструментов для выполнения построений.	**120—125** (ч. III, уроки 15—16, 18—19, 21—22) Передача изображений на плоскости. Координатный угол, начало координат, ось абсцисс, ось ординат. Определение координат точек и построение точек по их координатам. Точки на осях координат. Построение в координатной плоскости многоугольников по координатам их вершин. (6 ч)	**Строить** координатный угол, **обозначать** начало координат, ось абсцисс, ось ординат, координаты точек внутри угла и на осях, **определять** координаты точек, **строить** точки по их координатам. **Кодировать** и **передавать** изображения, составленные из одной или нескольких ломаных линий. **Решать** вычислительные примеры, текстовые задачи, уравнения и неравенства изученных типов, **преобразовывать** и **выполнять действия** с именованными числами, **исследовать** свойства геометрических фигур. **Выполнять** задания поискового и творческого характера. **Фиксировать**15 шагов коррекционной деятельности, **применять** правила саморазвития своих качеств, и **оценивать** свое умение это делать (на основе применения эталона).
Использование чертёжных инструментов для выполнения построений. Чтение и заполнение таблицы. Интерпретация данных таблицы. Создание простейшей информационной модели (схема, таблица).	**126—129** (ч. III, уроки 23—26) Графики движения: изображение движения и остановки объектов, движения нескольких объектов в одном направлении и противоположных	**Строить** графики движения по словесному описанию, формулам, таблицам. **Читать**, **анализировать**, **интерпретировать** графики движения, **составлять** по ним рассказы. **Решать** вычислительные примеры, текстовые задачи, уравнения и неравенства изученных типов, **сравнивать** и **находить значения** выражения на основе свойств чисел и взаимосвязей между компонентами и результатами арифметических действий, **вычислять** площадь фигур и объем прямоугольного параллелепипеда.

Продолжение таблицы

Темы, входящие в разделы примерной программы	Тематическое планирование	Характеристика видов деятельности учащихся
	направлениях, обозначение места встречи объектов. Чтение и интерпретация графиков движения, построение, составление рассказов. (4 ч)	**Выполнять** задания поискового и творческого характера. **Согласовывать** и **принимать** правила адаптации ученика в новом коллективе, принятия нового ученика в свой коллектив.
	130 (ч. III, уроки 15—27) ***Развивающая контрольная работа № 7*** (1 ч)	**Применять** изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях. **Контролировать** правильность и полноту выполнения изученных способов действий. **Выявлять причину** ошибки и **корректировать** ее, **оценивать** свою работу.
Составление, запись и выполнение простого алгоритма, плана поиска информации.	**131—136** (Повторение) Обобщение и систематизация знаний, изученных в 4 классе. Выполнение творческих работ: «Кодирование изображения», «Самостоятельное составление и описание графиков движения». Проект: «Социологический опрос (по заданнойили самостоятельно выбранной теме)». *Портфолио ученика 4 класса.* ***Переводная и итоговая контрольные*** ***Работы*** (6 ч)	**Повторять** и **систематизировать** изученные знания. **Применять** изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях, **обосновывать** правильность выполненного действия с помощью обращения к общему правилу. **Пошагово контролировать** выполняемое действие, при необходимости **выявлять причину** ошибки и **корректировать** ее. **Кодировать** и **расшифровывать** изображения на координатной плоскости, **составлять** и **строить** графики движения, **описывать** ситуацию, представленную графиком. **Строить проект:** определять его цель, план, результат, его связь с решением жизненно важных проблем. **Собирать** информацию в справочной литературе, Интернет-источниках, **составлять сборник** «Творческие работы 4 класса». **Работать в группах:** *распределять* роли между членами группы, *планировать* работу, *распределять* виды работ, *определять* сроки, *представлять* результаты с помощью таблиц, диаграмм, графиков, средств ИКТ, *оценивать* результат работы. **Систематизировать** свои достижения, **представлять** их, **выявлять** свои проблемы, **планировать** способы решения проблем.

Содержание