Н. Б. Истомина, О. П. Горина, Н. Б. Тихонова

МАТЕМАТИКА

6 класс

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Смоленск
Ассоциация 21 век

Москва
БИНОМ. Лаборатория знаний
2020

Истомина Н. Б., Горина О. П., Тихонова Н. Б. Математика. 6 класс. Методическое пособие для учителя

Пособие предназначено для учителей, работающих по учебно-методическому комплекту «Математика» для 5–6 классов (авторы Н. Б. Истомина, О. П. Горина, Н. Б. Тихонова).

Пособие содержит **пример рабочей программы** по математике для 6 класса, включающей пояснительную записку, планируемые результаты обучения математике в 6 классе, содержание программы курса математики в 6 классе и примерное поурочно-тематическое планирование с указанием тем уроков; методические рекомендации по организации деятельности учащихся на каждом уроке с указанием его цели; примерное содержание контрольных работ в 6 классе.

Уважаемые коллеги!

Учебники «Математика, 5 класс» и «Математика, 6 класс» (автор Н. Б. Истомина) используются в школьной практике с 1998 года.

В 2000 году они были переработаны и получили дальнейшее распространение в школах России, обеспечивая преемственность обучения математике в начальной школе (учебники математики 1–4, автор Н. Б. Истомина) и в 5–6 классах.

Анализ результатов работы по учебникам математики для 5–6 классов позволил выявить их недостатки и достоинства, внести коррективы в содержание заданий и их последовательность, привести учебники в соответствие с современными целями обучения.

Методические рекомендации переработаны и дополнены в соответствии с учебниками математики для 5–6 классов (авторы Н. Б. Истомина, О. П. Горина, Н. Б. Тихонова).

При переработке методических рекомендаций к учебникам математики 5–6 классов авторы постарались учесть:

1) пожелания учителей математики, работающих в 5–6 классах;

2) изменения, внесённые в Федеральный государственный образовательный стандарт начального и основного общего образования;

3) содержание примерной основной образовательной программы основного общего образования;

4) Концепцию развития российского математического образования.

Это нашло отражение:

– в более подробном описании способов организации деятельности школьников на уроках математики в 5–6 классах (при изучении нового материала, выполнении самостоятельной работы, фронтальном обсуждении некоторых заданий учебника);

– в тщательно разработанном поурочно-тематическом планировании и формулировке целей уроков;

– в новой структуре рабочей программы курса математики для 5–6 классов.

Пример рабочей программы курса математики 6 класса

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

> *«Педагогическая наука имеет только два выхода в практику: либо через деятельность учителя (если он эту науку усвоил), либо через учебник (если он построен на её основе). Мобильность учителя в освоении педагогической науки и претворении её в практику минимальна: существует мнение, что для освоения новой методики преподавания учителю требуется от 5 до 7 лет работы. Следовательно, основной выход науки в практику — через учебник и методику его построения».*
>
> В. П. Беспалько, Теория учебника, М., 1988

Предлагаемый примерный вариант рабочей программы рассматривается авторами как средство помощи учителю, работающему по учебникам математики Н. Б. Истоминой, в организации учебного процесса, направленного на достижение планируемых результатов, предусмотренных ФГОС ООО.

При составлении данного варианта рабочей программы авторы ориентировались на комплекс требований Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, на Примерную основную образовательную программу основного общего образования, на ведущие идеи Концепции развития математического образования в Российской Федерации.

В предлагаемом учебно-методическом комплекте по математике для 5—6 классов получает дальнейшее развитие та методическая концепция обучения, которая реализована в комплекте для 1—4 классов (автор профессор Н. Б. Истомина).

Суть данной концепции заключается в целенаправленном развитии мышления ***всех учащихся*** в процессе усвоения программного математического содержания.

Критериями развития мышления в русле данной концепции является сформированность таких приёмов умственной деятельности как анализ и синтез, сравнение, аналогия, классификация и обобщение. По мнению психологов, овладев этими приёмами, ученики становятся более самостоятельными в решении учебных задач (локальных, частных, общих, перспективных) и могут рационально строить свою деятельность, направленную на овладение универсальными учебными действиями (познавательными, регулятивными, коммуникативными) в процессе усвоения предметного содержания.

Единая методическая концепция курсов «Математика» 1–4 и «Математика» 5–6 классов обусловлена и их одноимённым названием, и необходимостью создания дидактических условий для преемственности обучения математике в начальной и основной школе не только в плане предметного содержания, но и в плане способов организации учебной деятельности учащихся.

Для разъяснения заявленной методической концепции необходимо обратиться к психологической науке, которая убедительно доказала, что психическое развитие человека (в особенности умственное) происходит только в ходе преодоления препятствий, интеллектуальных трудностей, удовлетворения потребности в приобретении новых знаний. Результаты исследований показали, что одним из главных условий, обеспечивающих развитие мышления учащихся в процессе обучения, является ***постановка проблемных заданий***, вызывающих проблемные ситуации. При этом следует иметь в виду, что понятия «проблемное задание» и «проблемная ситуация» не тождественны. Проблемная ситуация характеризует психическое состояние школьника, связанное с началом его мыслительной деятельности. Основными компонентами проблемной ситуации являются: неизвестное, которое должно быть раскрыто (найдено), потребность учащихся «открыть» это неизвестное и их возможности проанализировать требования задания, чтобы «открыть» это новое.

К сожалению, методисты крайне редко пользуются понятием «проблемная ситуация». Но при разработке проблемных заданий важно предвидеть именно ту проблемную ситуацию, которая возникает в процессе выполнения детьми данного задания. Зачастую к проблемным заданиям методисты (и учителя математики) относят нестандартные задачи или задачи повышенной трудности. Однако не всякую нестандартную задачу можно назвать проблемным заданием, а только ту, которая создаёт проблемную ситуацию, то есть, как было сказано выше, вызывает определённое психическое состояние ученика, представляющее собой неразрывное единство познавательных и аффективных (эмоционально-волевых) аспектов.

Безусловно, результаты исследования психических процессов, в частности, процесса мышления, не могут непосредственно внедряться в практику обучения. Необходима разработка соответствующей методической концепции и конкретных методических подходов, одним из которых является система заданий, создающих проблемные ситуации.

Таким образом, ***проблемное задание — необходимый компонент процесса обучения, целью которого является развитие мышления всех учащихся***.

С методической точки зрения включение проблемных заданий в учебный процесс требует прежде всего принятия учителем определённой позиции в отношении процесса усвоения детьми новых знаний, которая связана с ответом на вопросы:

- Как предлагать ученику знания, которые он должен усвоить?
- Что ученику надо сделать для того, чтобы усвоить эти знания?

В зависимости от ответа на эти вопросы можно выделить две позиции.

В одном случае знание (факты, правила, определения, способы действий) предлагается ученикам в виде известного учителю образца, который они должны запомнить и воспроизвести. Затем путём тренировочных упражнений «отработать» соответствующие умения (навыки).

В другом случае ученик сначала включается в деятельность, у него возникает потребность в освоении новых знаний, и он добывает их сам или с помощью учителя.

Например, школьник успешно освоил сравнение дробей с одинаковыми числителями или одинаковыми знаменателями, то есть выполнение задания: «Сравни дроби $\frac{3}{8}$ и $\frac{5}{8}$, $\frac{7}{12}$ и $\frac{5}{12}$, $\frac{7}{9}$ и $\frac{7}{13}$» не вызывает затруднений, так как он усвоил способ действий. Но если для сравнения предлагаются дроби

$\frac{5}{7}$ и $\frac{9}{2}$, то ситуация изменяется и становится проблемной, так как способ сравнения дробей с разными числителями и разными знаменателями ученику пока неизвестен. На данном этапе это задание можно рассматривать как проблемное: возникает трудность, препятствующая продвижению вперёд. Конечно, для разных учеников степень этой трудности будет различной. Это зависит от двух факторов: от сформированности мыслительных операций (анализ, синтез, сравнение, обобщение) и от тех знаний, которыми школьник овладел. В данном случае от того, знаком ли он с понятиями «правильная дробь», «неправильная дробь» и умеет ли переводить неправильную дробь в смешанное число.

Некоторые учащиеся смогут самостоятельно вскрыть суть появившихся изменений и сформулировать стоящую перед ними задачу: «Как нужно действовать, чтобы сравнить правильную и неправильную дроби?» Другим понадобится помощь учителя. Но эта помощь заключается не в том, чтобы учитель дал своим подопечным информацию, содержащую подсказку о способе выполнения: «Посмотрите внимательно: одна дробь правильная, а другая неправильная» или «Давайте вспомним, какую дробь мы называем правильной, а какую неправильной».

Целесообразнее предложить школьникам вспомогательные вопросы, создающие дидактические условия для активизации мышления. К примеру, записав ещё несколько пар дробей, педагог предлагает выяснить, чем похожи все пары дробей и чем отличаются. Изобразив данные в каждой паре дроби на координатном луче, ученики самостоятельно делают вывод: любая неправильная дробь всегда больше любой правильной дроби.

Главный механизм этого «открытия» – образование новых связей, так как неизвестное (свойство, отношение, закономерность, способ действия) раскрывается только через установление связей с уже известными. Таким образом, поиск неизвестного – это постоянное включение объекта во все новые системы связей.

Важным методическим условием осуществления этих связей является целенаправленное и систематическое включение в учебный процесс последовательности проблемных заданий, при выполнении которых ученик повторяет ранее изученный материал, активно мыслит и, наконец, может сам сформулировать новую учебную задачу и решить её самостоятельно или с помощью учителя. Так, после сравнения правильных и неправильных дробей многие учащиеся способны сами поставить проблемный вопрос: «Как нужно действовать, чтобы сравнить две правильные дроби с разными числителями и знаменателями (например, $\frac{13}{40}$ и $\frac{9}{32}$)?»

Постановка подобного вопроса создаёт ситуацию, которую можно назвать проблемной, так как она содержит:

1) неизвестное, требующее нового способа действия;

2) потребность «открыть» это неизвестное;

3) возможность справиться с предлагаемой учебной задачей, используя для этой цели ранее изученные вопросы (нахождение НОК и основное свойство дроби).

Осознание учениками стоящей перед ними задачи, целенаправленное повторение ранее изученного материала для «открытия» нового способа действия создают основу для понимания и усвоения той последовательности действий, которая связана с приведением дробей к общему знаменателю.

Описанный выше процесс выполнения проблемных заданий можно соотнести с традиционным этапом «объяснение нового материала», но при этом следует отметить существенные отличия этой работы от объяснения, при котором педагог сообщает и разъясняет готовые знания.

Творчески работающий учитель, как правило, редко обращается к объяснительным текстам. Он пытается сам продумать объяснение нового материала так, чтобы активизировать познавательную деятельность учащихся. Школьники при этом заглядывают в объяснительные тексты учебника только для того, чтобы вспомнить то или иное правило или определение.

Функции, объём, содержание и задачи авторского объяснительного текста, с которого начинается каждый параграф, неоднократно обсуждались в методической литературе. Модернизация данного компонента нашла отражение в учебнике-собеседнике (Л. Н. Шеврин, А. Г. Гейн). Авторы ставили своей целью построить учебник таким образом, чтобы дети «не только приобретали знания и навыки, но и учились мыслить».

В предлагаемых учебниках математики для 5–6 классов нашёл отражение так называемый задачный подход, при котором основным средством включения учащихся в активную познавательную деятельность являются учебные задачи (перспективные, общие, частные, локальные). Одни из них подготавливают школьников к восприятию нового знания, другие создают проблемные ситуации, третьи обеспечивают комфортные дидактические условия для понимания и усвоения учебного материала, четвёртые способствуют организации продуктивного повторения, то есть повторения, необходимого для решения новой учебной задачи или для осознания взаимосвязи между изучаемыми вопросами, пятые предназначены для самостоятельной работы учащихся и т. д.

Поэтому изучение нового материала в учебниках математики 5—6 классов начинается не с объяснительного текста, а с задания или заданий, выполнение которых связано с использованием различных приёмов умственной деятельности (анализ и синтез, сравнение, классификация, аналогия, обобщение), готовящих учащихся к восприятию нового понятия, термина, определения и т. п., либо с проблемного задания.

Создавая проблемную ситуацию, такое задание ставит перед школьниками новую учебную задачу, которую они решают самостоятельно или с помощью учителя, или им помогают Миша и Маша (персонажи учебника), чьи диалоги и рассуждения включены в задания. Заметим, что подобному приёму предшествовала большая исследовательская работа, в процессе которой учебные задания предлагались сотням учеников, обучающихся по разным программам. Их ответы подвергались обработке: анализировались, классифицировались, корректировались и включались (или не включались) в учебник. Более того, анализ ответов учащихся позволил также скорректировать формулировки некоторых заданий.

Важно обратить внимание на следующее: если после формулировки задания дано указание: «Сравни свой ответ (или свои рассуждения) с ответами (рассуждениями) Миши и Маши», это значит, что сначала ученики формулируют свои рассуждения и только после этого знакомятся с высказываниями Миши и Маши, диалог которых позволяет скорректировать ответы школьников или оказывает помощь тем, кто испытывает затруднения при выполнении задания.

С психологической точки зрения это существенно: не учитель помогает, если трудно, а «одноклассники» — Миша и Маша. Присутствие этих персонажей делает учебник более доступным и понятным учащимся, и они проявляют больший интерес к диалогам Миши и Маши, нежели к объяснительному авторскому тексту.

Традиционно после знакомства с новым материалом следует этап его закрепления, во время которого школьники, как правило, выполняют тренировочные задания (их образцы обычно приводятся в объяснительном тексте учебника). Однако с точки зрения психологии усвоения после знакомства с новым материалом необходима деятельность, нацеленная прежде всего на его понимание. Процесс же понимания требует выполнения не однотипных упражнений, а продуктивной мыслительной деятельности. Она вызывается вариативными заданиями, в процессе работы над которыми дети устанавливают взаимосвязи между новым и ранее изученным материалом. Здесь опять «появляются» Миша и Маша, которые предлагают различные способы выполнения того или иного задания (при этом в зависимости от специфики математического содержания один способ может быть верным, а другой – неверным; оба способа верные, но один из них нерациональный и т. д.).

В учебниках математики 5–6 классов так же, как и в учебниках 1–4 классов (автор Н. Б. Истомина), повторение не выделяется в отдельный этап, а органически включается в каждый компонент учебной деятельности: постановку учебной задачи, решение учебной задачи (понимание, принятие, усвоение), самоконтроль.

Следуя идеям уровневой дифференциации, авторы ряда учебников математики 5–6 классов группируют задания на применение нового материала по уровням сложности. В этом случае задания, например, группы **А**, носят репродуктивный характер, а группы **Б** являются более сложными, требующими продуктивной деятельности.

Возникает вопрос: насколько целесообразен такой подход в учебниках математики 5–6 классов с психологической точки зрения?

Дело в том, что в большинстве случаев он (то есть такой подход) формирует не познавательный интерес у учащихся, а заниженную самооценку или «престижную мотивацию». Задания группы **Б** чаще всего не обсуждаются в классе (на них просто не хватает времени), поэтому учитель предлагает их обычно только тем учащимся, которые могут с ними справиться самостоятельно, или включает эти задания в домашнюю работу в надежде на помощь родителей. Ученик же, который не может выполнить эти задания, постепенно теряет веру в свои возможности и приобретает комплекс заниженной самооценки, и даже не пытается приступать к ним при изучении последующих тем.

В представленных учебниках математики 5—6 классов дифференцированный подход находит отражение в способах организации деятельности учащихся, направленной на выполнение различных видов учебных заданий. Одни из них носят проблемный характер. Другие выполняются с использованием различных моделей: вербальной, графической, схематической и символической; третьи предполагают выбор правила, свойства, определения для обоснования способа деятельности или содержат дополнительные вопросы и т. д. Все эти задания носят обучающий характер и положительно влияют на познавательную деятельность школьников.

В предлагаемых учебниках математики 5—6 классов не выделяется рубрика с домашними заданиями, так как содержание домашней работы во многом зависит от того, как дети работали на уроке, и учитель может и должен решить этот вопрос сам. Главное, чтобы дома ребёнок мог выполнить предложенные задания самостоятельно, не прибегая к помощи родителей.

Итак, предлагаемые учебники математики 5—6 классов представляют собой систему задач, нацеленных на развитие мышления, в процессе выполнения которых школьники усваивают знания, умения и навыки и овладевают способами познавательной деятельности.

Учебник математики для 5 класса содержит четыре главы: «Натуральные числа и нуль», «Обыкновенные дроби», «Десятичные дроби», «Таблицы и диаграммы».

В учебнике математики для 6 класса — три главы: «Обыкновенные и десятичные дроби», «Рациональные числа», «Элементы теории множеств и комбинаторики».

Главы построены тематически (разбиты на параграфы). Каждая следующая тема (параграф) не только связана с предыдущей, но и с тем предметным содержанием, который изучался в начальной школе.

Такая структура учебников математики 5—6 классов повышает степень самостоятельности учащихся при решении новых учебных задач и создаёт дидактические условия для освоения предметных и метапредметных умений, основным средством формирования которых являются учебные задания. Они нацеливают учеников на выполнение различных видов деятельности, формируя тем самым умение действовать в соответствии с поставленной целью.

Учебные задания побуждают детей анализировать объекты с целью выделения их существенных и несущественных признаков, выявлять их сходство и различие, проводить сравнение и классификацию по заданным или самостоятельно выделенным признакам (основаниям), устанавливать причинно-следственные связи, строить рассуждения в форме простых суждений об объекте, его структуре, свойствах; обобщать, то есть осуществлять генерализацию для целого ряда единичных объектов на основе выделения сущностной связи.

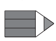
Для облегчения работы с учебниками математики 5—6 классов в его текст включены специальные символы, характеризующие особенности организации учебной деятельности школьников при выполнении заданий учебника.

Самое распространённое условное обозначение в учебниках математики для 5—6 классов так же, как и в учебниках математики для 1—4 классов, — это изображение персонажей Миши и Маши.

 Задания, отмеченные этим знаком, выполняют различные функции: их можно использовать для самоконтроля и коррекции ответов учащихся, для получения новой информации, овладения умением вести диалог, для разъяснения способа решения задачи и др.

В процессе чтения, анализа и обсуждения диалогов и высказываний Миши и Маши учащиеся не только усваивают предметные знания, но и приобретают опыт построения понятных для партнёра утверждений, учитывающих, что он знает и видит, а что — нет; учатся задавать вопросы, использовать речь для регуляции своего действия, формулировать собственное мнение и позицию, контролировать действия партнёра.

Для введения новой информации используется знак , для актуализации ранее усвоенной информации — .

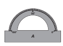
Деятельность, требующая самоконтроля, обозначается знаком .

Символом ● обозначаются дополнительные задания или вопросы к основному заданию.

Деятельность учащихся в парах обозначается так: .

Для обозначения исследовательских заданий, связанных с наблюдением, экспериментом, обобщением, решение которых основано на выдвижении и анализе гипотез, используется знак .

Знаком  выделены задания, выполнение которых требует поиска исторического материала в энциклопедиях, справочниках, журналах и сети интернет. Как правило, эти задания предназначены для домашней работы и выполняются по желанию учащихся. Результаты поиска ученики оформляют в виде сообщений (презентаций). Вопросы, связанные с историей математики, являются основополагающими для организации проектно-исследовательской деятельности.

Обозначения ,  подсказывают детям, когда целесообразно использовать данные инструменты.

Знак * обозначает задания повышенной сложности, которые характеризуются новизной формулировки, и требуют установления взаимосвязей между различными вопросами курса математики.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ НА КОНЕЦ ШЕСТОГО КЛАССА

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

освоения предмета «Математика» на конец 6 класса:

– внутренняя позиция положительного и ответственного отношения к учению;

– учебно-познавательный интерес к новому материалу и способам решения новой учебной задачи;

– готовность целенаправленно использовать математические знания, умения и навыки в учебной деятельности и в повседневной жизни;

– способность осознавать и оценивать свои мысли, действия и выражать их в речи, соотносить результат действия с поставленной целью;

– способность к организации самостоятельной деятельности;

– готовность и способность к саморазвитию и самообразованию;

– осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению;

– готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания.

Изучение математики будет способствовать формированию таких личностных качеств как любознательность, трудолюбие, способность к организации своей деятельности и к преодолению трудностей, целеустремлённость и настойчивость в достижении цели, умение слушать и слышать собеседника, обосновывать свою позицию, высказывать своё мнение.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ освоения предмета «Математика» на конец 6 класса

Регулятивные универсальные учебные действия:

– принимать и сохранять учебную задачу;

– планировать (в сотрудничестве с учителем или самостоятельно, в том числе во внутренней речи) свои действия для решения задачи;

– действовать по намеченному плану, а также по инструкциям, содержащимся в источниках информации;

– контролировать процесс и результаты своей деятельности, вносить необходимые коррективы;

– оценивать свои достижения, осознавать трудности, искать их причины и способы преодоления;

– анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты.

Познавательные универсальные учебные действия:

– определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, умозаключения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии) и делать выводы;

– осознавать познавательную задачу, целенаправленно слушать (учителя, одноклассников), решая её;

– находить в тексте необходимые сведения, факты и другую информацию, представленную в явном виде;

— самостоятельно находить нужную информацию в материалах учебника, в учебной литературе, использовать её для решения учебно-познавательных задач;

— использовать знаково-символические средства, в том числе модели и схемы, для решения задач;

— ориентироваться на разнообразие способов решения задач;

— осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;

— осуществлять синтез как составление целого из частей;

— устанавливать причинно-следственные связи;

— строить рассуждения в форме простых суждений об объекте, его строении, свойствах и связях;

— осуществлять подведение под понятие на основе распознавания объектов, выделения существенных признаков и их синтеза;

— владеть общим приёмом решения задач;

— применять разные способы фиксации информации (словесный, схематический); использовать эти способы в процессе решения учебных задач.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

— участвовать в диалоге, в общей беседе, выполняя принятые правила речевого поведения (не перебивать, выслушивать собеседника, стремиться понять его точку зрения и т. д.);

— выражать в речи свои мысли и действия;

— строить понятные для партнёра высказывания, учитывающие, что партнёр видит и знает, а что нет;

— задавать вопросы;

— использовать речь для регуляции своего действия;

— строить небольшие монологические высказывания с учётом ситуации общения.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

освоения предмета «Математика» на конец 6 класса:

— оперировать на базовом уровне понятиями: натуральное число, целое число, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число;

— использовать свойства чисел и правила действий с рациональными числами при выполнении вычислений;

— использовать признаки делимости на 2, 5, 3, 9, 10 при выполнении вычислений и решении несложных задач;

— выполнять округление рациональных чисел в соответствии с правилами;

— сравнивать рациональные числа;

— понимать и объяснять смысл позиционной записи натурального числа;

— оперировать понятиями: равенство, числовое равенство, уравнение, корень уравнения, решение уравнения, числовое неравенство;

— решать несложные сюжетные задачи разных типов на все арифметические действия;

— строить модель условия задачи (в виде таблицы, схемы, рисунка) с целью поиска решения задачи;

— осуществлять способ поиска решения задачи, в котором рассуждение строится от условия к требованию или от требования к условию;

— знать различие скоростей объекта в стоячей воде, против течения и по течению реки;

— решать задачи на нахождение части числа и числа по его части;

— решать задачи разных типов (на работу, на покупки, на движение), связывающие три величины, выделять эти величины и отношения между ними;

— находить процент от числа, число по проценту от него, находить процентное отношение двух чисел, находить процентное снижение или процентное повышение величины;

— решать несложные логические задачи методом рассуждений;

— оценивать результаты вычислений при решении практических задач;

— выполнять измерение длин, расстояний, величин углов с помощью инструментов для измерений длин и углов;

— вычислять площади прямоугольников, объёмы прямоугольных параллелепипедов, кубов;

— оперировать на базовом уровне понятиями: фигура, точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, угол, многоугольник, треугольник и четырёхугольник, прямоугольник и квадрат, окружность и круг, прямоугольный параллелепипед, куб, шар;

— изображать изучаемые фигуры от руки и с помощью линейки и циркуля;

— решать практические задачи с применением простейших свойств фигур;

— представлять данные в виде таблиц, диаграмм;

— читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы;

— оперировать на базовом уровне понятиями: множество, элемент множества, подмножество, принадлежность;

— задавать множества перечислением их элементов;

— находить пересечение, объединение, подмножество в простейших ситуациях;

— находить отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;

– представлять данные в виде таблиц, диаграмм;

– читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА МАТЕМАТИКИ. 6 КЛАСС

Приближённые значения чисел. Запись обыкновенных дробей в виде конечных и бесконечных десятичных дробей.

Среднее арифметическое чисел. Правило нахождения среднего арифметического двух чисел. Среднее арифметическое нескольких чисел. Дробные выражения, их преобразование. Отношения. Упрощение отношений. Выражение отношения в процентах. Масштаб на плане и карте. Взаимосвязь понятий «отношение» – «масштаб»; «отношение» – «процент». Пропорции. Основное свойство пропорций. Составление новых пропорций из данных.

Применение отношений и пропорций при решении задач. Прямая и обратная пропорциональные зависимости. Составление пропорций. Применение прямой и обратной пропорциональных зависимостей при решении задач.

Формулы прямой и обратной пропорциональных зависимостей. Длина окружности. Площадь круга. Формулы длины окружности и площади круга. Площадь сектора. Построение круговых диаграмм.

Положительные и отрицательные числа. Первичное представление о множестве рациональных чисел. Координатная прямая. Противоположные числа.

Модуль числа. Построение точек, соответствующих противоположным числам на координатной прямой. Решение уравнений с модулем числа. Сравнение модулей чисел. Сравнение рациональных чисел.

Правила сложения рациональных чисел с одинаковыми знаками, с разными знаками.

Вычитание рациональных чисел. Алгебраическая сумма. Запись алгебраической суммы и вычисление её значения. Длина отрезка на координатной прямой.

Умножение и деление рациональных чисел. Запись отрицательной обыкновенной дроби.

Преобразование числовых и буквенных выражений: правила раскрытия скобок, упрощение выражений, приведение подобных слагаемых.

Способы преобразования уравнений (свойства равносильности – без введения термина). Алгебраический способ решения уравнений. Решение задач способом составления уравнений. Координатная плоскость. Чтение и построение графиков.

Множества. Отношения между множествами. Обозначение множеств. Элементы множества. Знаки принадлежности и непринадлежности. Конечные и бесконечные множества. Пустое множество. Способы задания множеств. Числовые множества. Круги Эйлера. Операции над множествами. Объединение двух множеств. Пересечение двух множеств. Решение задач с помощью кругов Эйлера. Решение комбинаторных задач.

ПРИМЕРНОЕ ПОУРОЧНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПО МАТЕМАТИКЕ. 6 КЛАСС

№ урока п/п	Название темы	Номера заданий
	I ЧЕТВЕРТЬ (45 ч)	
	Проверь себя! Чему ты научился в пятом классе ? (17 ч)	**1—133**
1	Запись чисел в различных формах. Построение углов с помощью транспортира	1–9,11
2, 3	Нахождение дроби (процента) от целого и целого по его части (проценту) Диаграмма. Решение задач	10, 12–22
4	Сокращение дробей. Разложение числа на простые множители. Решение задач	23–29

5	Различные способы решения уравнений. Двойное неравенство. Координатный луч	30–38
6	НОК. Признаки делимости. Решение задач	39–47
7	Признаки делимости. Решение задач. Сокращение дробей. Несократимые дроби	48–54
8	Признаки делимости. Сокращение дробей. Несократимые дроби	55–62
9	Построение углов. Смежные углы. Признаки делимости. Степень числа. Решение уравнений	63–72
10	Решение задач. Решение уравнений	73–81
11	Сравнение дробей. Решение задач	82–90
12	Действия с обыкновенными дробями. Решение задач. Нахождение части от числа и числа по его части	91–99
13	Решение задач	100–106
14	Решение задач. Действия с десятичными дробями. Нахождение процента от целого и целого по его проценту	107–114
15	Решение задач	115–122
16	Решение задач	123–127
17	Правила округления натуральных чисел и десятичных дробей	128–133
18	**Контрольная работа №1**	
19	Анализ контрольной работы №1	
	Глава I. ОБЫКНОВЕННЫЕ И ДЕСЯТИЧНЫЕ ДРОБИ	
	§ 1. Приближённые значения чисел (3 ч)	**134–145**
20	Бесконечные и конечные десятичные дроби. Правила округления	134–136
21, 22	Запись обыкновенных дробей в виде конечных и бесконечных десятичных дробей. Применение правил округления чисел	137–145

	§ 2. Среднее арифметическое чисел (2 ч)	**146—155**
23	Правило нахождения среднего арифметического чисел	146—150
24	Применение правила нахождения среднего арифметического чисел	151—155
	§ 3. Дробные выражения (3 ч)	**156—171**
25	Понятие «дробное выражение»	156—159, 166
26	Преобразование дробных выражений	160—165
27	Действия с дробными выражениями	167—171
28	**Контрольная работа № 2**	
29	Анализ контрольной работы № 2	
	§ 4. Отношения (14 ч)	**172—245**
30	Смысл понятия «отношение»	172—177
31	Упрощение отношений	178—183
32	Выражение отношений в процентах. Решение задач	184—190
33	Решение задач. Округление ответа	191—196
34	Решение задач на выражение в процентах	197—202
35	Решение задач	203—211
36, 37	Взаимосвязь понятий «отношение», «масштаб», «процент»	212—219
38, 39	Решение задач, включающих понятия: «отношение», «масштаб», «процент»	220—226
40	**Контрольная работа № 3**	
41	Анализ контрольной работы № 3	
42—45	Решение задач	227—245

Продолжение таблицы

	II ЧЕТВЕРТЬ (35 ч)	
	§ 5. Пропорции (5 ч)	**246–269**
1, 2	Понятие «пропорция». Основное свойство пропорции	246–252 (а–в)
3	Применение понятия «пропорция» для решения уравнений	252 (г–и) – 254, 256–259
4	Составление новых пропорций из данных	255, 260–263
5	Составление пропорций на основе равенства произведений крайних и средних членов пропорции	264–269
	§ 6. Формулы. Прямая и обратная пропорциональные зависимости (7 ч)	**270–321**
6	Понятие «формула». Прямая пропорциональная зависимость	270–275
7	Понятие обратной пропорциональной зависимости	276–280
8	Составление пропорций	281–287
9	Формулы прямой и обратной пропорциональной зависимости	288–296
10	Применение понятий прямой и обратной пропорциональных зависимостей при решении задач	297–303, 305
11	Решение задач на составление пропорций	304, 306–313
12	Решение задач	314–321
	§ 7. Осевая симметрия (2 ч)	**322–331**
13	Знакомство с понятием «осевая симметрия». Построение симметричных фигур относительно оси симметрии	322–326
14	Построение симметричных фигур относительно оси симметрии	327–331

	§ 8. Центральная симметрия (2 ч)	**332–341**
15	Знакомство с понятием «центральная симметрия». Построение симметричных фигур относительно центра симметрии	332–336
16	Построение симметричных фигур относительно центра симметрии	337–341
	§ 9. Длина окружности. Площадь круга. Шар (8 ч)	**342–390**
17	Формула длины окружности	342–345, 350
18	Решение задач	346–349, 351, 352
19	Решение задач	353–356
20	Формула площади круга	357–362
21	Решение задач. Построение круговых диаграмм	363–369
22	Решение задач	370–376
23, 24	Решение задач	377–390
25	**Контрольная работа № 4**	
26	Анализ контрольной работы № 4	
	Глава II. РАЦИОНАЛЬНЫЕ ЧИСЛА	
	§10. Положительные и отрицательные числа (2 ч)	**391–398**
27	Положительные и отрицательные числа	391–393, 449
28	Рациональные числа	394–398, 450
	§ 11. Координатная прямая (1 ч)	**399–405, 451**
29	Определение координат точек	399–405, 451
	§ 12. Противоположные числа. Модуль числа (6 ч)	**406–463**
30	Противоположные числа	406–414, 455, 456

31	Построение точек, соответствующих противоположным числам, на числовой прямой	415–420, 452, 453
32	Определение модуля числа и выполнение различных упражнений на его основе	421–428, 457, 458
33	Интерпретация модуля числа на координатной прямой	429–436, 459
34	Решение уравнений с модулем числа	437–448, 460
35	Решение задач	461–463
III ЧЕТВЕРТЬ (50 ч)		
	§ 13. Сравнение рациональных чисел (6 ч)	**464–515**
1	Правило сравнения отрицательных чисел	464–470
2	Сравнение отрицательных чисел	471–477
3	Сравнение рациональных чисел	478–485
4	Сравнение модулей чисел	486–492
5, 6	Сравнение рациональных чисел	493–515
7	**Контрольная работа № 5**	
8	Анализ контрольной работы № 5	
	§ 14. Сложение и вычитание рациональных чисел (12 ч)	**516–602**
9	Правило сложения рациональных чисел с одинаковыми знаками	516–521
10	Правило сложения рациональных чисел с разными знаками	522–526
11	Сложение рациональных чисел	527–535
12	Сложение рациональных чисел	536–542
13	Правило вычитания рациональных чисел	543–552
14	Алгебраическая сумма	553–560
15	Запись алгебраической суммы и вычисление её значения	561–567

Продолжение таблицы

16	Длина отрезка на координатной прямой	568–573
17–20	Сложение и вычитание рациональных чисел. Решение задач	574–602
21	**Контрольная работа № 6**	
22	Анализ контрольной работы № 6	
	§ 15. Умножение и деление рациональных чисел (10 ч)	**603–665**
23	Правила умножения рациональных чисел	603–606
24	Сложение, вычитание и умножение рациональных чисел	607–614
25	Переместительное, сочетательное и распределительное свойства умножения рациональных чисел	615–620
26	Вычисление значений числовых выражений с рациональными числами	621–626
27	Правила деления рациональных чисел	627–632
28	Замена знаков в отрицательной дроби	633–639
29–32	Действия с рациональными числами	640–665
33	**Контрольная работа № 7**	
34	Анализ контрольной работы № 7	
	§ 16. Преобразование числовых и буквенных выражений (7 ч)	**666–712**
35	Правила раскрытия скобок	666–673
36	Преобразование числовых выражений. Раскрытие скобок	674–679
37	Свойства умножения. Преобразование буквенных выражений	680–684
38	Упрощение выражений. Приведение подобных слагаемых	685–691
39	Приведение подобных слагаемых. Раскрытие скобок	692–696

Продолжение таблицы

40	Преобразование буквенных выражений	697–701
41, 42	Преобразование буквенных выражений	702–712
	§ 17. Решение уравнений (9 ч)	**713–746**
43	Преобразование уравнений (умножение обеих частей уравнения на одно и то же число)	713–717
44	Преобразование уравнений (прибавление к обеим частям уравнения одного и того же числа). Алгебраический способ решения уравнений	718–723
45–48	Решение задач способом составления уравнений	724–737
49	**Контрольная работа № 8**	
50	Анализ контрольной работы № 8	
	IV ЧЕТВЕРТЬ (35 ч)	
	§ 17. Решение уравнений (продолжение)	
1–3	Решение задач алгебраическим способом	738–746
	§ 18. Координатная плоскость. Графики (6 ч)	**747–775**
4	Координатная плоскость. Ось абсцисс. Ось ординат	747–749
5	Построение точек на координатной плоскости. Запись координат точек, данных в координатной плоскости	750–755
6	Координатная плоскость	756–763
7	Координатные четверти	764–770
8, 9	Чтение и построение графиков	771–775
10	**Контрольная работа № 9**	
11	Анализ контрольной работы № 9	
12–14	Резерв	

	Глава III. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ МНОЖЕСТВ И КОМБИНАТОРИКИ	
	§ 19. Множества. Отношения между множествами (4 ч)	**776—800**
15	Обозначение множеств. Элементы множества. Принадлежность элементов множеству	776—781
16, 17	Числовые множества	782—794
18	Отношения между множествами. Круги Эйлера	795—800
	§ 20. Операции над множествами (2 ч)	**801—814**
19	Объединение и пересечение двух множеств	801—807
20	Решение задач с помощью кругов Эйлера	808—814
21	**Контрольная работа № 10**	
22	Анализ контрольной работы № 10	
	§ 21. Решение комбинаторных задач (5 ч)	**815—848**
23	Правило суммы. Решение задач	815—824
24	Правило произведения. Решение задач	825—832
25–27	Решение задач	833—848
28—35	Резерв. Эти уроки учитель планирует по своему усмотрению, уделяя внимание тем вопросам, которые вызвали затруднение или повышенный интерес у шестиклассников.	

Методические рекомендации к урокам математики

I ЧЕТВЕРТЬ 45 часов

§ 1. Проверь себя! Чему ты научился в пятом классе?
17 часов, задания 1–133

УРОК 1. ЗАДАНИЯ 1–9, 11

Цель. Повторить: понятия «правильная дробь», «неправильная дробь», «сокращение дроби», запись обыкновенных дробей в виде десятичных, основное свойство дроби, взаимно обратные числа, построение углов с помощью транспортира.

На первом уроке необходимо уделить 5–10 минут знакомству с учебником. Учащиеся читают названия глав, параграфов. Выделяют знакомые и незнакомые понятия. Отмечают, что задания с Мишей и Машей включены в учебник так же, как в 1–5 классах, и в конце учебника дана таблица простых чисел. Разглядывают форзацы.

Полезно вспомнить, какие главы включал учебник 5 класса («Натуральные числа и нуль», «Обыкновенные дроби», «Десятичные дроби», «Таблицы и диаграммы») и выяснить, почему в названиях глав 6 класса не встречается понятие «натуральное число». (Любое натуральное число можно записать в виде обыкновенной и десятичной дроби.)

$6 = \frac{6}{1} = \frac{12}{2} = \frac{42}{7} = 6{,}0 = 6{,}00$ и т. д.

№ 1 обсуждается фронтально. Предложенные в задании правила помогают учащимся вспомнить тот материал, который изучался в 5 классе, и выбрать правило для обоснования ответа.

Например, доказывая, что равенство **в)** $\frac{15}{3} = \frac{60}{12}$ верно, ученики ссылаются на основное свойство дроби (числитель и знаменатель дроби увеличили в 4 раза). Для упражнений в вычислениях уместно предложить увеличить числитель и знаменатель дроби в 5, 6, 7, 3 раза, а также записать полученные дроби в виде натурального числа.

Для доказательства утверждения, что равенство **е)** $\frac{3}{25} = 0{,}12$ является верным, шестиклассники могут воспользоваться основным свойством дроби $\frac{3 \cdot 4}{25 \cdot 4} = \frac{12}{100} = 0{,}12$ или выполнить деление $3 : 25 = 0{,}12$.

№ 2 дети выполняют самостоятельно в тетрадях. При этом способы записи натуральных чисел в виде обыкновенных дробей могут быть различными: $9 = \frac{18}{2}$; $9 = \frac{81}{9}$; $9 = \frac{36}{4}$; $9 = \frac{27}{3}$ и т. д.

Дроби, данные в **№ 3**, учитель выписывает на доску. Каждую десятичную дробь ребята записывают в тетрадях в виде обыкновенной. Затем читают ответы Миши и Маши, анализируют их и отвечают на поставленный вопрос. (Конечно, Миша поступил правильно, он сократил дроби.)

Таким образом, в процессе выполнения этого задания учащиеся повторяют не только запись десятичных дробей в виде дробей обыкновенных или в виде смешанных чисел, но и вспоминают правило сокращения дробей.

Рекомендуем не спрашивать, какая дробь называется правильной? Неправильной? Кто помнит основное свойство дроби? Какие числа называют простыми? Составными? Лучше, если те или иные понятия и определения дети будут повторять, выполняя задания. Тогда это действие будет необходимым и осознанным.

№ 4 предполагает повторение понятий «несократимая дробь» и «правильная дробь». В классе советуем предложить **№ 4 (б)**, а **№ 4 (а)** задать на дом.

В **№ 5** сначала задание выполняется устно. Ученики комментируют записи, сделанные Мишей и Машей. Повторяют основное свойство дроби и алгоритм письменного деления. Затем записывают в виде десятичной дроби каждое из чисел, работая в парах. Один действует как Миша, другой – как Маша.

№ 7 выполняется самостоятельно в тетрадях. На доске рекомендуем сделать только одну-две записи.

Во время самостоятельной работы не стоит вызывать учеников к доске: учитель в случае необходимости окажет индивидуальную помощь. Для проверки самостоятельной работы учащиеся могут обменяться тетрадями.

На этом же уроке следует вспомнить, как нужно действовать, чтобы записать неправильную дробь в виде смешанного числа. Это можно сделать на доске в процессе коллективной работы, а **№ 6** задать на дом.

Вспомнив определение взаимно обратных чисел, шестиклассники самостоятельно выполняют в тетрадях **№ 8**.

№ 11 выполняется в соответствии с планом, который дан в учебнике.

Отметим, что при выполнении всех заданий дети упражняются в устных вычислениях, поэтому вряд ли целесообразно отводить на данном уроке специальное время для устного счёта.

На дом: № 4 (а), 6 (любые три дроби), 9.

УРОКИ 2, 3. ЗАДАНИЯ 10, 12–22

Цель. Повторить: правила нахождения дроби (процента) от целого и целого по его части (проценту), как действовать при построении столбчатой диаграммы. Совершенствовать умение решать задачи.

Урок 2 целесообразно начать с **№ 10**, в котором учащимся предложено сравнить тексты двух задач. Рекомендуем сначала выслушать ответы детей, а затем прочитать вслух приведённые в учебнике рассуждения Миши и Маши.

При выполнении **№ 13** шестиклассники самостоятельно читают задание и выбирают схемы, соответствующие задаче. Результаты самостоятельной работы обсуждаются фронтально (ученики обосновывают выбор схемы). Подходят две нижние схемы, так как отрезок разделён на 10 частей, из которых 7 частей составляют 14 км. Чтобы найти целое (весь путь), надо 14 : 0,7.

Работу со схемами можно продолжить, предложив ученикам составить задачи к двум верхним схемам. По схеме 1 надо найти число по его части (14 : 0,4), а по схеме 2 – часть от числа (14 · 0,7).

Аналогичная работа проводится с **№ 14**.

Задачу **№ 16** следует обсудить в классе, так как не все ученики смогут самостоятельно сориентироваться в выборе действий для её решения. Это связано с тем, что число 32 в одном случае следует рассматривать как часть, по которой находится целое (всё количество книг), а в другом случае как целое, от которого находится часть (количество книг во второй коробке).

Тем не менее, советуем предоставить всем детям возможность прочитать задачу, обдумать её и начать самостоятельно записывать решение.

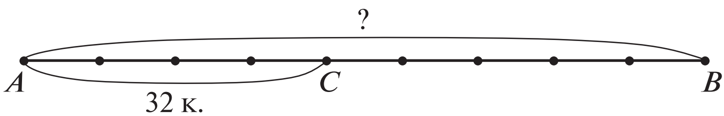
За отведённое учителем время (не более пяти минут) одни ученики смогут оформить решение задачи полностью, другие запишут одно или два действия. Только после этого рекомендуем приступать к обсуждению задачи.

Возможен, например, такой вариант. Учитель записывает на доске три выражения: $32 : \frac{4}{9}$; $32 \cdot \frac{4}{9}$; $32 \cdot \frac{7}{8}$ и сообщает, что обнаружил в тетрадях различные варианты записи первого действия.

Затем педагог предлагает обсудить эти варианты и выяснить, какие из них соответствуют условию задачи, а какие не соответствуют.

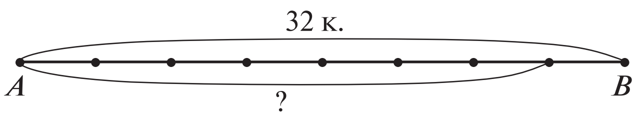
В процессе обсуждения выясняется, что ошиблись те, кто записал выражение $32 \cdot \frac{4}{9}$.

Для обоснования ответа в **№ 16** учащиеся могут воспользоваться схемой, на которой отрезком *AB* обозначены все книги, а отрезком *AC* – книги, которые положили в первую коробку.



На схеме хорошо видно, что нужно найти целое по его части, то есть количество всех книг, а значит, требуется произвести деление.

Выражение $32 \cdot \frac{7}{8}$ тоже можно было записать в первом действии и получить ответ на вопрос: «Сколько книг положили во вторую коробку?» Здесь также уместно воспользоваться схемой, обозначив отрезком *AB* книги, которые положили в первую коробку.



В соответствии с условием задачи книги из второй коробки составляют $\frac{7}{8}$ от книг, которые положили в первую коробку.

Значит, нужно найти часть от целого, то есть выполнить умножение.

Учащиеся самостоятельно заканчивают запись решения задачи в тетрадях.

Различные способы выполнения третьего и четвёртого действий ученики записывают на доске и обосновывают в процессе фронтальной работы.

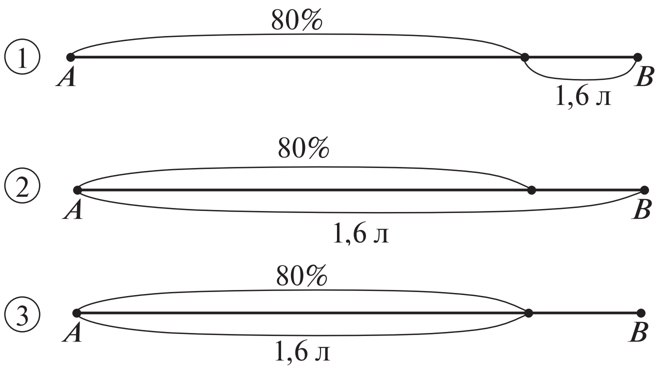
1 способ	*2 способ*	*3 способ*
3) 72 – 32 = 40 (к.)	3) 32 + 28 = 60 (к.)	3) 72– 28 = 44 (к.)
4) 40 – 28 = 12 (к.)	4) 72 – 60 = 12 (к.)	4) 44 – 32 = 12 (к.)

На этом же уроке обсуждается **№ 19**. Ученики самостоятельно читают тексты задач и отвечают на поставленные в них вопросы.

Задачу **№ 18** также лучше выполнить в классе. Приведём возможные варианты организации деятельности учащихся при решении этой задачи.

Вариант I

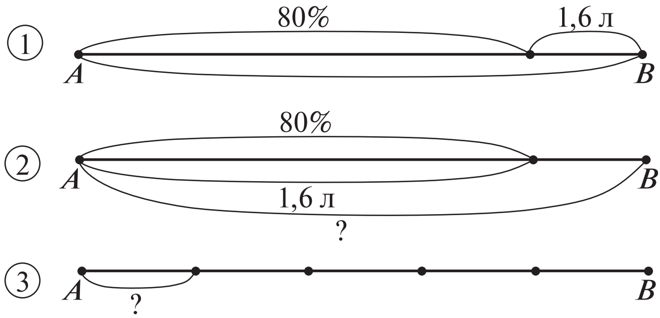
Задача читается вслух. На доске заранее нарисованы схемы, на которых отрезком AB обозначен объём кувшина:



Учитель предлагает выбрать схему, которая соответствует условию задачи. Это схема 3. Анализируя её, школьники выясняют, что можно узнать, пользуясь имеющимися данными, и какое действие надо для этого выполнить; затем самостоятельно заканчивают запись решения задачи. Таким образом, в первом варианте самостоятельно выполняется только часть решения задачи. Результаты самостоятельной работы затем проверяются фронтально.

Вариант II

Учащиеся читают задачу и сами записывают её решение. При этом они могут воспользоваться схемами, которые учитель заранее нарисовал на доске.



Учитель наблюдает за работой класса и предлагает записать на доске решение задачи тем учащимся, которые допустили ошибки. Потом эти записи обсуждаются. (Для решения задачи можно использовать схемы 2 и 3).

Вариант III

Учащиеся читают задачу, самостоятельно рисуют схему и записывают решение. После этого работа проверяется фронтально.

На дом: № 15, 17.

На **уроке 3** продолжается работа, начатая на предыдущем занятии. В классе решаются задачи **№ 21**, **22**.

Деятельность учащихся по решению задач организуется с помощью различных *методических приёмов:* переформулировка текста (замена процентов дробью), постановка новых вопросов к данному условию, выбор схемы, её самостоятельное построение, обсуждение готового решения, изменение условия задачи и др.

На дом: № 12, 20.

УРОК 4. ЗАДАНИЯ 23–29

Цель. Повторить правило нахождения НОД, сокращение дробей. Совершенствовать умение решать задачи на нахождение части (процента) от целого и целого по его части (проценту).

После проверки домашнего задания учитель записывает на доске дробь $\frac{208}{286}$ и предлагает учащимся самостоятельно найти наибольшее число, на которое её можно сократить. Возможно, некоторые откроют учебники, другие начнут сами правильно действовать, третьи вообще не поймут вопроса (бывает и такое).

Педагогу не следует торопиться с вызовом к доске ученика, который сможет объяснить способ действия, или самому переформулировать задание, нацеливая учащихся на нахождение НОД. Советуем через 3–4 минуты выяснить, какое же наибольшее число предлагают выбрать шестиклассники для сокращения данной дроби. (Вероятно, это будут разные числа.) Их нужно выписать на доску и после этого приступить к обсуждению способа действия.

Рекомендуем также прочитать рассуждения Миши и Маши, которые даны в учебнике **(№ 23)**. После этого ребята самостоятельно выполняют задания **№ 23 б), в)**. (Раскладывают числитель и знаменатель дроби на простые множители и находят наибольшее число, на которое можно сократить данную дробь.)

№ 24 рекомендуем для устной работы. Чтобы доказать, что дроби сократимые, достаточно назвать число, на которое можно разделить числитель и знаменатель. А чтобы доказать, что дроби являются несократимыми, необходимо назвать делители каждого числа и показать, что в числителе и знаменателе взаимно простые числа, то есть их наибольший общий делитель равен 1.

Решение задачи **№ 26** учащиеся записывают в тетрадях. Организуя деятельность шестиклассников, учитель может воспользоваться рекомендациями, которые даны к **урокам 2–3**.

№ 25 – в парах, с последующим фронтальным обсуждением. Учащиеся комментируют действия Миши и Маши. Маша сначала нашла массу свёклы, которую отправили в магазин, а затем ответила на вопрос задачи. А Миша прежде узнал, какую часть свёклы переработали на сахар (1–0,35), а затем нашёл эту часть от массы всей свёклы. Целесообразно предложить ученикам выразить 0,35 в процентах и прочитать полученный текст задачи.

Запись решения **№ 27** желательно также выполнить в тетради. (Можно перенести эту задачу на пятый или шестой урок.)

№ 29 обсуждается устно. Решения обеих задач ученики записывают дома.

На дом: № 28, 29 (а, б).

УРОК 5. ЗАДАНИЯ 30–38

Цель. Повторить различные способы решения уравнений, понятия «двойное неравенство» и «координатный луч».

№ 30 обсуждается сначала фронтально. Ученики раскладывают числа 222 и 333 на множители: $222 = 2 \cdot 111$ и $333 = 3 \cdot 111$, а число 111 уже разложено на простые множители. Поэтому $222 = 2 \cdot 3 \cdot 37$, $333 = 3 \cdot 3 \cdot 37$. И т. д.

Уравнение из **№ 31** учитель выносит на доску и предлагает детям подумать, как записать его решение. Если ученики не могут дать ответ, педагог обращает внимание класса на то, что в данном уравнении $5 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 11 \cdot x = 2 \cdot 11 \cdot 5$ первый множитель представлен в виде произведения четырёх чисел ($5 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 11$), а результат умножения – трёх чисел ($2 \cdot 11 \cdot 5$). Следовательно, значение x можно записать в виде дроби $x = \frac{2 \cdot 11 \cdot 5}{5 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 11}$.

Теперь удобно выполнить сокращение и получить $x = \frac{1}{3}$.

Возможен и другой способ проверки ответов Миши и Маши. Корень уравнения можно записать вместо x:

$$5 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 11 \cdot \frac{1}{3} = \frac{5 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 11}{3} = 5 \cdot 2 \cdot 11.$$

Получим произведение, записанное справа. Значит, права Маша.

Решение уравнения **б)** $2310 : y = 2 \cdot 11 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7$ из **№ 32** следует обсудить фронтально и записать его на доске:

$$y = \frac{2310}{2 \cdot 11 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7}.$$

Затем нужно 2310 разложить на простые множители. При подборе делителей ученики повторяют признаки делимости на 2, на 3, на 5 и выполняют запись:

$$\begin{array}{r|l} 2310 & 2 \\ 1055 & 3 \\ 385 & 5 \\ 77 & 7 \\ 11 & 11 \\ 1 & \end{array}$$

Теперь можно вычислить корень уравнения:

$y = \dfrac{2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 11}{2 \cdot 11 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7}$; $y = 1$.

Решение уравнений **№ 32 (в, г)** шестиклассники самостоятельно записывают в тетрадях.

При выполнении **№ 33** учащиеся повторяют запись координат точек, правила сравнения обыкновенных и десятичных дробей. Над заданием можно работать устно. Важно, чтобы ученики комментировали способ действия.

Например, для случая **а)**, где даны координаты точек $A(5)$ и $B\left(\frac{16}{3}\right)$, можно неправильную дробь $\frac{16}{3}$ записать в виде смешанного числа $5\frac{1}{3}$ или число 5 представить в виде неправильной дроби со знаменателем 3: $\left(\frac{15}{3}\right)$. Тогда легко ответить на вопрос: левее на координатном луче будет находиться точка, у которой координата меньше.

№ 34 выполняется устно. Дети называют те натуральные числа, которые можно записать вместо x в каждом двойном неравенстве.

№ 35 предназначен для самостоятельной работы. Ученики переносят в тетради рисунок из учебника, находят единичный отрезок (2 клетки) и отмечают заданные точки.

На дом: № 30, 32 (а, д), 36, 37, 38.

УРОК 6. ЗАДАНИЯ 39–47

Цель. Повторить определение наименьшего общего кратного, признаки делимости на 2, на 5, на 3; степень числа.

№ 39 (а) рекомендуем предложить для самостоятельной работы в парах. При обсуждении её результатов следует уточнить, как учащиеся действовали (нужно было увеличить каждое число в несколько раз и получить число, кратное данному). Полезно выяснить, можно ли назвать наибольшее число, кратное 308.

Приступая к работе над **№ 40**, желательно обсудить, как ученики собираются действовать. Если возникнут трудности, советуем задать вопрос: можно ли сократить каждую дробь? (Для ответа следует обратиться к таблице простых чисел.)

Убедившись, что все данные дроби несократимые, шестиклассники делают вывод, что для выполнения задания надо воспользоваться основным свойством дроби, то есть умножить числитель и знаменатель на одно и то же число. Например, умножив числитель и знаменатель дроби $\frac{113}{257}$ на число 2, получим дробь $\frac{226}{514}$. После такой подготовительной работы дети справятся с этим заданием дома, умножив числитель и знаменатель каждой дроби на двузначное число.

№ 41 выполняется устно. Учащиеся сравнивают числа a и b, записанные в виде произведений, и дополняют первое произведение недостающими множителями, то есть находят НОК (a, b). При обсуждении задания следует уделить внимание понятию «степень числа». (Что означает запись 5^3; 5^2; 2^3 и т. д.?)

№ 42, **43 (а, б)** – для самостоятельной работы.

№ 44 обсуждается фронтально. Ученики повторяют свойства делимости суммы (разности) и произведения, признак делимости на 2, определение чётных чисел. Решение уравнений можно включить в домашнюю работу.

Цель **№ 45** – повторить признак делимости на 3. Учитель может по-разному организовать деятельность учащихся.

1-й вариант. Учебники закрыты. Дети самостоятельно записывают в тетрадях пять трёхзначных чисел, которые делятся на 3. Затем формулируют признак делимости на 3 и читают свои числа. После этого анализируются числа, предложенные Мишей и Машей.

2-й вариант. В этом случае ребята сначала читают задание, обсуждают числа, которые записали Миша и Маша. И после этого самостоятельно записывают в тетрадях пять трёхзначных чисел, кратных числу 3.

№ 46 рекомендуем для работы в парах. Учащиеся обсуждают те основания классификации, на которые ориентировались персонажи учебника. Миша в одну группу записал правильные дроби, а в другую – неправильные. Маша к одной группе отнесла дроби, которые можно сократить на 5, а к другой – те, которые можно сократить на 3.

На дом: № 39 (б, в), 43 (в, г), 47.

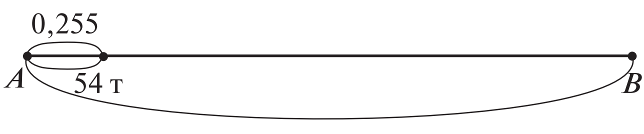
УРОК 7. ЗАДАНИЯ 48–54

Цель. Повторить признаки делимости на 9, на 5, на 3; сравнение натуральных чисел и дробей, сокращение дробей.

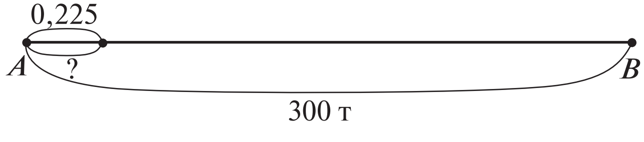
Над **№ 49** ученики работают самостоятельно, а при проверке результатов обосновывают свой выбор. Например: **а)** числа 2 и 3 – взаимно простые, дробь $\frac{2}{3}$ – несократимая; **в)** 37 – простое число, поэтому числа 37 и 38 взаимно простые, дробь $\frac{37}{38}$ – несократимая.

При выполнении задания можно повторить определение взаимно обратных чисел, записав дроби: $\frac{3}{2}$ и $\frac{2}{3}$; $\frac{37}{38}$ и $\frac{38}{37}$, и правило записи неправильной дроби в виде смешанного числа. Полезно также выяснить, почему дробь $\frac{72}{81}$ не соответствует условию задания. (Она сократимая, её числитель и знаменатель можно сократить на 9; $\frac{72}{81} = \frac{8}{9}$.)

№ 50. Шестиклассники читают обе задачи, сравнивают, отмечают их сходство и различие, записывают решение задач в тетрадях самостоятельно. При проверке полезно обратиться к схеме. В задаче **а)** она будет выглядеть так:



А в задаче **б)** – так:



Далее учитель, ориентируясь на **№ 52**, предлагает детям самостоятельно записать в тетрадях все двузначные числа, кратные 9. При проверке результатов работы ученики читают числа и доказывают, что каждое из них делится на 9, ссылаясь на признак делимости. После этого следует открыть учебник и познакомиться с тем, как выполнили задание Миша и Маша. Должно получиться 10 чисел.

Полезно обсудить и ответ на вопрос, предложенный в конце **№ 51**: «Сколько можно записать двузначных чисел, кратных числу 3?» (В три раза больше). Проверить это дети могут дома, воспользовавшись способом Миши или Маши.

№ 52 (а) *(1-й вариант)* и **№ 52 (б)** *(2-й вариант)* ученики выполняют самостоятельно по вариантам и затем проверяют тетради друг у друга.

№ 54 выполняется устно. Для обоснования ответа ученики формулируют признак делимости на 3.

Тексты задач **№ 53** сравниваются в классе, а их решения ученики записывают дома.

На дом: № 48, 52 (в), 53.

УРОК 8. ЗАДАНИЯ 55–62

Цель. Повторить правила сокращения дробей и признаки делимости на 4, на 3, на 9.

№ 55 (а). Ученики читают первую часть задания и отмечают галочкой числа, вынесенные на доску, которые можно сократить на 4. Учащиеся могут работать в парах, обсуждая варианты ответов и вспоминая признак делимости на 4. (Нужно, чтобы числитель и знаменатель были кратны четырём.)

Результаты работы проверяются фронтально. Деятельность в парах продолжается. Ученики находят дроби, которые можно сократить и на 3, и на 4. Подводится итог, и ребята выполняют записи в тетрадях: сначала сокращают дробь на 4, затем на 3. После этого коллективно обсуждается вопрос: является ли число 12 наибольшим общим делителем числителя и знаменателя этих дробей.

№ 56 выполняется устно. Учитель может дать указание, что при записи трёхзначных чисел, кратных числу 4, следует использовать все данные цифры.

Полезно выяснить, сколько трёхзначных чисел можно записать тремя данными цифрами, не повторяя их в записи числа. (Шесть.)

Над **№ 57** учащиеся работают в парах. Сумма цифр 9, 2, 1 равна 12. Это число кратно трём. Поэтому, переставляя цифры в числе, мы получаем 6 вариантов и ещё три варианта: 999, 222 и 111. Эти числа тоже кратны трём. Итого 9 вариантов.

№ 58 предназначается также для самостоятельной работы. Используется признак делимости на 3 и правило сокращения дробей.

В **№ 59** каждое выбранное учениками утверждение должно быть обосновано.

Утверждение **а)** – неверное. Для доказательства достаточно привести число, кратное трём, которое не кратно числу 9. Например, число 12 кратно трём, но не кратно девяти.

Утверждение **б)** – верное, так как если число делится на 9, то его можно записать в виде произведения двух множителей, одним из которых будет число 9 ($a : 9 = b;\ a = 9 \cdot b$), но 9 – это $3 \cdot 3$. По свойству делимости произведения, выражение $3 \cdot 3 \cdot a$ делится на 3.

Для доказательства того, что в пункте **в)** утверждение неверное так же, как и в **а)**, используется контрпример; **г)** – утверждение верное, достаточно привести пример одного чётного числа, которое кратно пяти (30); **д)** – утверждение верное (например, 30); **е)** – утверждение верное (например, 729); **ж)** – утверждение верное, это число 1.

В **№ 60** важно обсудить способ действия. Пусть дети сначала запишут дроби самостоятельно, а затем прокомментируют, как они действовали. Например, можно подобрать в числителе и знаменателе числа, кратные числу $9\left(\frac{18}{27}\right)$, а можно записать любую дробь, например, $\frac{2}{7}$, и, пользуясь основным свойством дроби, получить дробь $\frac{2 \cdot 9}{7 \cdot 9}$, которую можно сократить на $9\left(\frac{18}{63}\right)$.

Способы выполнения **№ 61** также могут быть различными. Пусть учащиеся сначала самостоятельно запишут в тетради число, которое делится на 3 и на 5 (пункт **а)**). На доску следует выписать 5–6 чисел. Например, число 3375 (сумма цифр делится на 3 и в этом числе последняя цифра 5).

Но можно поступить по-другому. Найти произведение 3 и 5 ($3 \cdot 5 = 15$) и умножить его на трёхзначное число, чтобы в результате получилось число четырёхзначное.

Например, $15 \cdot 224$. (По свойству делимости произведения, это число кратно пяти и трём). $15 \cdot 224 = 3360$ – полученное число удовлетворяет условиям задания.

Ученики самостоятельно выполняют **№ 61 (б, в)**, а пункты **(г–е)** задаются на дом.

В урок можно включить **№ 62 (а, ж, з)**. Остальные уравнения этого номера дети решат дома.

На дом: № 61 (г—е), 62 (б—е).

УРОК 9. ЗАДАНИЯ 63—72

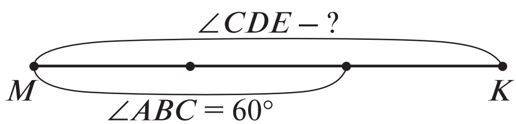
Цель. Повторить свойства делимости суммы, разности, произведения, понятие «степень числа»; совершенствовать умение решать задачи. Повторить понятие «смежный угол» и его использование при решении задач.

При решении задачи **№ 63** рекомендуем использовать схему, обозначив отрезком *AB* величину меньшего из смежных углов.

Так как сумма смежных углов равна 180°, то на один отрезок приходится 180 : 4 = 45°. Следовательно, один смежный угол равен 45°, другой — 135°.

При решении задачи **№ 64** рекомендуем также использовать схему.

Величина угла *CDE* обозначается отрезком *MK*, угол *ABC* составляет часть угла *CDE*.



На схеме видно, что в задаче надо найти целое по его части.

$$60 : \frac{2}{3} = \frac{\overset{30}{\cancel{60}} \cdot 3}{\underset{1}{\cancel{2}}} = 90.$$

№ 66 обсуждается устно. Ответы:

а) Можно. Это число 1.

б) Можно. Это само число.

в) Можно. Это само число.

г) Нельзя.

В **№ 67** учащиеся самостоятельно записывают в тетрадях ряд двузначных чисел 17, 34, 51, 68, 85. После этого можно предложить упражнения в сложении двузначных чисел. Например, найти сумму чисел: 17 и 51, 34 и 51, 51 и 68, 34 и 85 и т. д.

№ 68 рекомендуем для работы в парах. Ученики выбирают число, которое является корнем уравнения, пользуясь свойством делимости разности (выражение 333 111 – 111 333). В данной разности уменьшаемое и вычитаемое кратны трём, поэтому корень уравнения также будет числом, которое кратно трём. Отсюда следует, что число 11 333 не подходит, т. к. оно не кратно трём; числа 133 333 и 220 778 не подходят, т. к. каждое из них не кратно трём; число 221 778 – кратно трём. Значит, $x = 221\,778$.

Проверка:
$$\begin{array}{r} 333111 \\ \underline{221778} \\ 111333 \end{array}$$

№ 69 (а) шестиклассники выполняют самостоятельно, а потом записывают на доске результаты. Учитель вызывает к доске детей, у которых в тетрадях как верные, так и неверные ответы.

Правильные ответы: НОД $(a, b) = 144$; НОК $(a, b) = 4320$. Если у учащихся возникнут затруднения, они могут воспользоваться правилом нахождения НОК нескольких чисел на с. 11 учебника.

№ 70 и **№ 71** рекомендуем выписать на доску и обсудить, записав сначала, чему равен корень уравнения.

Например, **№ 70 (а)**: $x - a = b + 15$. Чтобы найти уменьшаемое, надо к разности прибавить вычитаемое, получаем $x = b + 15 + a$. Теперь можно воспользоваться свойством делимости суммы. Все слагаемые по условию делятся на 3, значит, корень уравнения x делится на 3.

№ 70 (б): $x - a = b + 182$; $x = b + 182 + a$. Число 182 не делится на 3, значит, сумма не делится на 3. Следовательно, x не делится на 3.

Аналогичные рассуждения проводятся и в **№ 71**, который также следует обсудить фронтально, сделав необходимые записи на доске.

С **№ 72** ученики сначала работают самостоятельно. Они отмечают галочкой уравнения, записанные на доске, корни которых кратны числу 4. Обосновывая свой выбор, дети ссылаются на свойства делимости разности, суммы, произведения (формулировки даны на с. 17 учебника). Несколько уравнений (по усмотрению учителя) учащиеся решают в классе, остальные можно задать на дом.

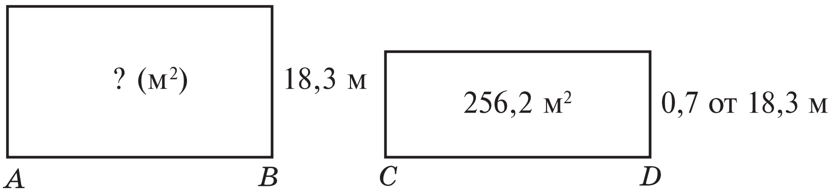
На дом: № 65, 69 (б, в), 72 (д, е).

УРОК 10. ЗАДАНИЯ 73–81

Цель. Упражняться в решении уравнений; совершенствовать умение решать арифметические задачи.

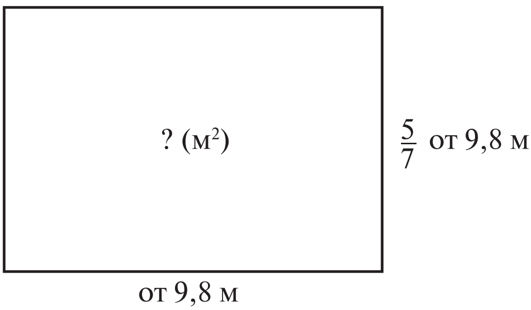
Учащиеся работают самостоятельно, учитель оказывает индивидуальную помощь, предлагая карточки со схемами.

Например, схема к задаче **№ 74** может выглядеть так:

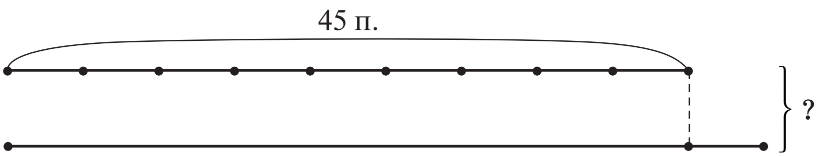


$$AB = CD$$

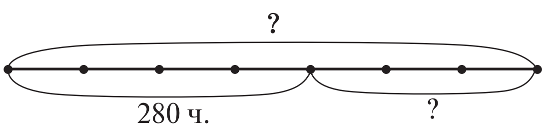
К задаче **№ 75** – так:



К задаче **№ 76** можно предложить такую схему:



К задаче **№ 79**:



1 способ	*2 способ*
1) 280 : 4 = 70;	1) 280 : 4 = 70;
2) 70 · 7 = 490;	2) 70 · 3 = 210.
3) 490 – 280 = 210.	

№ 80, **81** рекомендуем выполнить на уроке. Если времени на этом уроке не хватит, можно перенести выполнение заданий на следующий урок.

На дом: № 73, 77, 78.

УРОК 11. ЗАДАНИЯ 82–90

Цель. Повторить способы решения уравнений, признаки делимости, правила сравнения обыкновенных дробей; совершенствовать умение решать задачи.

№ 82 (а). Дети описывают способ действия: «Вычитаемое равно разности чисел 23 332 – 11 016, каждое из которых кратно числу 4 (формулируют признак делимости на 4), значит, пользуясь свойством делимости разности, можно утверждать, что корень уравнения будет тоже кратным числу 4». Итак, ответ в пункте **а)** будет отрицательный.

Но можно организовать деятельность учащихся и по-другому. Ученики записывают в тетрадях уравнение и его корень в виде x = 23 332 – 11 016. Затем отвечают на вопрос задания, не выполняя вычислений, и заканчивают в тетрадях запись решения уравнения.

В пункте **б)** шестиклассники обосновывают свой ответ, рассуждая по аналогии с пунктом **а)**, или используя полученный в п. **а)** вывод. В этом случае рассуждения могут быть такими: «Если число (в данном случае корень уравнения) делится на 4, значит, оно делится и на 2, т. к. 4 можно представить в виде произведения 2 · 2».

Полезно задать ученикам вопрос:

– Какие свойства являются основанием этих рассуждений? (Свойство делимости разности, свойство делимости произведения.)

В **№ 83** дети ориентируются на последнюю цифру делимого, она может быть только нулём, так как x = 1266 · 5. Поэтому корень уравнения – среди чисел: 60 330, 6330, 630. Используя прикидку, можно определить, что корень уравнения – четырёхзначное число (6330). После этого учащиеся либо выполняют проверку, подставив в данное уравнение число 6330, либо записывают решение уравнения и вычисляют его корень.

При выполнении **№ 85** советуем обратить внимание детей на то, что среди данных чисел только одно является корнем уравнения. Дело в том, что некоторые ученики могут сориентироваться на признак делимости на 2 (число 2332 : 2 и 5048 : 2), но пять из данных чисел делятся на 2. Поэтому вряд ли шестиклассники смогут выполнить задание, не решая уравнения.

Нужно догадаться, что в **№ 85** следует воспользоваться признаком делимости на 4 и свойством делимости разности, записав x в виде выражения 5048 – 2332. Среди предложенных чисел только одно кратно числу 4, значит, оно и является корнем уравнения. Это легко проверить с помощью вычислений ($x = 2716$).

№ 84 – повторение правил сравнения обыкновенных дробей. Можно в соответствии с заданием сначала читать дроби, а затем выбирать правило, которым нужно воспользоваться для их сравнения.

Например, **№ 84**: **а)** $\frac{71}{81} > \frac{69}{81}$ (из двух дробей с одинаковым знаменателем больше та, у которой числитель больше);

в) $\frac{170}{198} > \frac{170}{186}$ (из двух дробей с одинаковым числителем больше та, у которой знаменатель меньше).

А можно сначала прочитать правило и выбрать те дроби, для сравнения которых нужно им воспользоваться.

Пункты **а)**, **в)**, **г)**, **е)** советуем выполнить устно, **б)**, **д)** – письменно.

Прежде чем дети начнут самостоятельно выполнять задание в тетрадях, следует обсудить на доске форму записи.

Например: $\frac{16}{21}$ и $\frac{2}{3}$. Запись в тетрадях может выглядеть так: $\overset{1}{\frac{16}{21}} \dots \overset{7}{\frac{2}{3}}$; НОЗ(21, 3) = 21.

Затем ученики сравнивают дроби с одинаковым знаменателем: $\frac{16}{21}$ и $\frac{14}{21}$.

Так дробь $\frac{2}{3}$ равна дроби $\frac{14}{21}$, знак сравнения ставится вместо трёх точек в первой записи: $\frac{16}{21} > \frac{2}{3}$.

После этого школьники самостоятельно выполняют задание в тетрадях.

При проверке следует обратить внимание учащихся на то, что в пункте **е)** в виде дроби $\frac{35}{35}$ записано натуральное число 1, $\frac{35}{35} = 1$.

№ 86 – для самостоятельной работы в тетрадях. При проверке результатов важно обсудить различные способы обоснования полученных ответов. Например: 0,75 ... $\frac{1}{4}$. Одни ученики представляют десятичную дробь в виде обыкновенной и, выполнив сокращение, получают: $\frac{75}{100} = \frac{75 : 25}{100 : 25} = \frac{3}{4}$; $\frac{3}{4} > \frac{1}{4}$.

Другие представляют обыкновенную дробь в виде десятичной, воспользовавшись основным свойством дроби, домножив и числитель, и знаменатель на 25:
$\frac{1}{4} = \frac{1 \cdot 25}{4 \cdot 25} = \frac{25}{100} = 0{,}25$; $0{,}75 > 0{,}25$.

Полезно рассмотреть оба способа.

В пункте **в)** целесообразно $2\frac{2}{5}$ представить в виде десятичной дроби и повторить правило: если к десятичной дроби приписать справа нули, то получится равная ей дробь (с. 3 учебника). $2\frac{2}{5} = 2{,}4 = 2{,}40$; $2{,}38 < 2{,}4$

№ 87 учащиеся читают самостоятельно, анализируют ответы Миши и Маши. Можно обсудить их сначала в парах, затем фронтально. (Миша привёл дроби к одинаковому знаменателю, а Маша – сократила дробь. Конечно, Маша выбрала более рациональный способ.)

В этот же урок включается решение задачи **№ 90**. Советуем дать детям возможность самостоятельно прочитать задачу, обдумать её и приступить к решению, воспользовавшись диаграммой, на которой наглядно представлена часть условия задачи.

№ 88 выполняется устно. Учащиеся доказывают, что числа, записанные в каждой паре, равны. А равным числам на координатном луче соответствует одна точка. При выполнении задания шестиклассники повторяют изображение чисел на координатном луче и запись обыкновенной дроби в виде десятичной (и наоборот).

№ 89 также обсуждается фронтально, после того как ученики самостоятельно прочитают задачу и диалог Миши и Маши.

На дом: № 86 (г–е).

УРОК 12. ЗАДАНИЯ 91–99

Цель. Повторить правила выполнения арифметических действий с обыкновенными дробями, нахождения процента от данного числа и числа по его проценту; совершенствовать умение решать задачи.

После чтения задачи **№ 91** все ученики самостоятельно чертят в тетрадях схему к задаче. Различные схемы затем выносятся на доску, обсуждаются и корректируются. Пользуясь схемой, учащиеся составляют план решения задачи. Запись её решения можно включить в домашнюю работу.

Рекомендуем провести на уроке обучающую самостоятельную работу (15–20 минут), содержанием которой будут задачи **№ 93** и **№ 95**. Затем вызвать к доске учеников для записи решений (лучше, если это будут как верные, так и неверные решения). Каждое из них советуем обсудить фронтально.

№ 94 выполняется устно. Важно, чтобы учащиеся обнаружили, что в каждой паре для записи второго выражения использовано распределительное свойство умножения.

Аналогичная работа проводится с **№ 97**. Ученики должны увидеть в первом выражении левого столбца сумму двух слагаемых.

Во второй строке эти слагаемые переставлены (переместительное свойство сложения). Третья строка получена из первой: в ней выполнено преобразование на основе распределительного свойства умножения.

После проведения необходимых рассуждений дети самостоятельно вычисляют значение любого выражения.

№ 98. Шестиклассники читают текст, анализируют ответы Миши и Маши, и объясняют их: Миша записал 3% в виде десятичной дроби и нашёл дробь от целого, выполнив умножение. Маша разделила число на 100, то есть уменьшила его в 100 раз, и таким образом нашла один процент от него, а затем, умножив полученный результат на 3, вычислила, чему равны 3%.

После этого письменно дети находят 3% от чисел 380; 0,45; 5,75, пользуясь любым способом.

№ 99 – для устной работы. Анализируя выражения в пункте **а)**, ученики выявляют признаки их сходства и различия, возможность использования переместительного свойства сложения и умножения на нуль для получения результата.

В пункте **б)** для доказательства нужно представить десятичные дроби в виде обыкновенных или обыкновенные дроби в виде десятичных.

На дом: № 92, 96.

УРОК 13. ЗАДАНИЯ 100–106

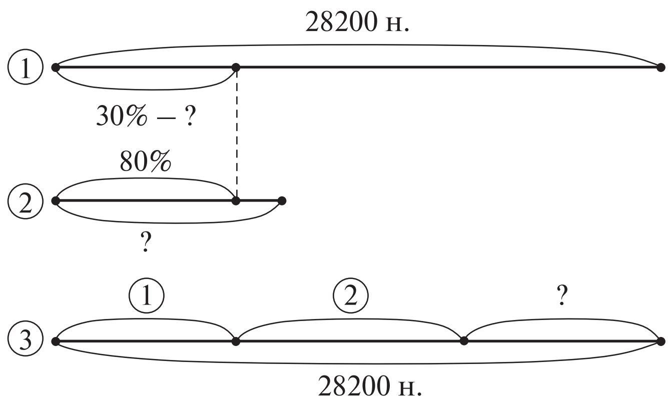
Цель. Повторить нахождение процента от целого и целого по данному проценту в процессе решения задач.

№ 100 дети решают самостоятельно, а затем выполняют требование, приведённое после текста задачи.

№ 101. 5% от каждого данного числа ученики находят самостоятельно. В случае затруднений они могут посмотреть **№ 98**. Результаты самостоятельной работы обсуждаются фронтально и задание формулируется по-другому.

После чтения задач **№ 102 а)** и **б)** учащиеся сравнивают их тексты и самостоятельно записывают решение. Напоминаем, что результаты самостоятельной работы обязательно должны обсуждаться.

Прочитав текст задачи **№ 103**, можно фронтально обсудить план её решения. Рекомендуем воспользоваться схемами:



Нарисовав на доске эти схемы, учитель выясняет:

– Что обозначено знаком вопроса на схеме 1? На схеме 2? На схеме 3?

Решение задачи ученики записывают самостоятельно, выписывая на доску только ответы.

№ 105. Класс работает самостоятельно, по вариантам (*1-й вариант* — пункт **а**), *2-й вариант* — пункт **б)**). Затем пары обмениваются тетрадями и проверяют запись решения задачи друг у друга.

На дом: № 104, 106.

УРОК 14. ЗАДАНИЯ 107–114

Цель. Повторить действия с десятичными дробями и нахождение процента от целого и целого по данному проценту в процессе решения задач.

№ 108, **109**, **110** и **111** ученики решают самостоятельно, выписывая на доске полученные ответы. Если ответы на доске разные, то они обязательно обсуждаются всем классом.

№ 109, выполненный Мишей и Машей, также обсуждается фронтально и выясняется, кто допустил ошибку и в чём её причина.

Задача **№ 112** сначала обсуждается, составляется план её решения, которое учащиеся записывают самостоятельно.

Целью **№ 114 (а, б)** является повторение правила умножения десятичных дробей и правила порядка выполнения действий в числовых выражениях. Задание выполняется самостоятельно в тетрадях. На доску выносятся только полученные результаты (как верные, так и неверные). Если будут допущены ошибки, советуем выполнить умножение «в столбик» на доске и прокомментировать его. При проверке ребята читают полученные числа.

На дом: № 107, 113, 114 (в, г).

УРОК 15. ЗАДАНИЯ 115–122

Цель. Повторить правила нахождения процента от целого и целого по проценту. Совершенствовать умение решать арифметические задачи.

В начале урока советуем решить задачи из **№ 115**, предварительно сравнив их тексты.

Для решения задачи **№ 116** советуем воспользоваться не только изображениями куба и прямоугольного параллелепипеда, которые даны в учебнике, но и моделями этих геометрических тел. На модели куба ученики показывают его ребро, количество граней, вычисляют площадь одной грани и после этого самостоятельно записывают решение задачи (пункт **а)**). Такая же работа выполняется с задачей **б)**.

№ 117. Учащиеся, пользуясь формулой объёма прямоугольного параллелепипеда, вычисляют его высоту. В **№ 118** ученики сначала составляют план задачи, затем самостоятельно записывают её решение. На доску выносятся 2–3 решения как верные, так и неверные, которые фронтально обсуждаются и корректируются.

№ 119 сначала обсуждается фронтально, и выявляются сходства и различия пунктов **а)** и **б)**. Затем ученики работают самостоятельно по вариантам. Первый вариант рисует схему к пункту **а)**, второй – к пункту **б)**. Учащиеся обмениваются тетрадями и проверяют друг у друга результаты самостоятельной работы. А затем схемы выносятся на доску, обсуждаются всем классом и корректируются. После этого учащиеся самостоятельно записывают в тетрадях решение задач, для проверки на доску выносятся только ответы.

№ 120 (а–в) выполняется в классе, пункты **(г–е)** рекомендуем включить в домашнюю работу.

№ 121, **122** ученики решают самостоятельно. Для проверки учитель собирает тетради.

На дом: № 117, 118, 120 (г–е).

УРОК 16. ЗАДАНИЯ 123–127

Цель. Совершенствование умения решать арифметические задачи.

Советуем начать урок с **№ 123**. Дети переносят таблицу в тетрадь и самостоятельно выполняют вычисления для первой строки. После обсуждения – заполняют оставшиеся. Учитель может по своему усмотрению одну или две последние строки включить в домашнюю работу.

Задачу **№ 124** решают самостоятельно с последующим обсуждением. Если у детей возникают трудности, они используют схему. В первый день оператор набрал 48 с., после чего ему оставалось 72 с. Во второй – 45 с. Всего за три дня – 113 с., что меньше, чем 120 с. Ответ: не сможет.

№ 125. Главный момент, на который учитель обращает внимание – это то, как дети понимают: на каждые 120 км расходуется $\frac{1}{5}$ бака. Дальнейшие рассуждения не вызывают затруднения ($\frac{1}{5}$ от 60 л – 12 л; на 60 км – в 2 раза меньше, т. е. 6 л, и останется в баке 54 л бензина). Для того, чтобы переформулировать условие задачи, необходимо дробь $\frac{1}{5}$ записать в виде процентов (20%).

План решения задачи **№ 126** советуем обсудить в классе, решение ученики запишут дома. Решение задачи **№ 127** советуем записать в классе, ответив на все вопросы.

На дом: № 126.

УРОК 17. ЗАДАНИЯ 128—133

Цель. Повторить правила округления натуральных чисел и десятичных дробей; правило сравнения десятичных дробей.

После проверки домашнего задания учитель предлагает рассмотреть диаграмму (**№ 128**) и вычислить массу сахара, содержащегося в 200 г клюквы. С этим заданием дети справляются самостоятельно.

В **№ 130** ученики повторяют правило сравнения десятичных дробей и самостоятельно записывают их в порядке возрастания. Можно обсудить полученные записи фронтально, однако восприятие на слух доступно не всем ученикам.

Чтобы вовлечь в работу как можно больше детей, советуем выписать на доску дроби в таком порядке: 3,7216; 3,7248; 3,7278; 3,7286; 3,7264 и предложить учащимся определить, верно ли выполнено задание. Дети исправляют запись и отвечают на вопросы задания. Чтобы ускорить работу, можно все дроби из **№ 130** написать на карточках, тогда при проверке карточки легко меняются местами. С помощью карточек можно выполнить и другие упражнения, например, расположить данные числа в порядке убывания.

№ 131. Ученики, анализируя действия Миши и Маши, выбирают верный ответ, который дала Маша, и обосновывают его, обращаясь к правилу округления чисел.

При выполнении **№ 132 (1-й столбец)** дети повторяют правило умножения десятичных дробей и упражняются в применении правила округления чисел. Умножение шестиклассники могут выполнить без помощи учителя, поэтому на доске записываются только результаты, которые нужно округлить. Если же при записи результатов выяснится, что у некоторых ребят получились другие значения произведений, умножение следует вынести на доску и выяснить, в чём причина ошибки.

Ошибки обычно связаны с тем, что часть класса забыла либо правило умножения десятичных дробей, либо таблицу умножения.

№ 132 (2-й и 3-й столбцы) включить в самостоятельную работу по вариантам.

На дом: № 129, 133.

УРОК 18. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

По усмотрению учителя можно провести контрольную работу № 1 с различными целями.

Цель 1. Проверить сформированность умений находить НОД, решать уравнения, строить координатный луч и отмечать на нём точки по данным координатам, решать задачи на нахождение дроби от целого и целого по его дроби; усвоение признаков делимости.

Примерное содержание контрольной работы № 1

Вариант I

1. Найди наибольшее число, на которое можно сократить каждую дробь: $\frac{36}{90}$; $\frac{450}{630}$. Выполни сокращение.

2. Построй координатный луч с единичным отрезком в 14 клеток и отметь на нём точки: $A\left(\frac{300}{700}\right)$, $B\left(\frac{5}{7}\right)$, $C\left(1\frac{2}{7}\right)$.

3. Реши уравнения:
а) $180 : x = 3 \cdot 2 \cdot 5$;
б) $x \cdot 900 = 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 7$.
Оформи запись так, чтобы были видны твои рассуждения.

4. Урожай картофеля 950 кг. Крупный картофель составляет $\frac{1}{5}$, среднего картофеля в 3 раза больше, чем крупного, остальное – мелкий картофель. Сколько килограммов мелкого картофеля собрали с участка?

5. Из бочки взяли 90 литров воды, что составило $\frac{2}{5}$ её объёма. Каков объём бочки?

6. Запиши три четырёхзначных числа, которые делятся и на 4, и на 9.

Вариант II

1. Найди наибольшее число, на которое можно сократить каждую дробь: $\frac{48}{56}$, $\frac{378}{420}$. Выполни сокращение.

2. Построй координатный луч с единичным отрезком в 9 клеток и отметь на нём точки: $A\left(\frac{7}{9}\right)$, $B\left(\frac{200}{900}\right)$, $C\left(1\frac{4}{9}\right)$.

3. Реши уравнения:
а) $150 : x = 3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 2$;
б) $x \cdot 154 = 2 \cdot 7 \cdot 11 \cdot 2 \cdot 3$.
Оформи запись так, чтобы были видны твои рассуждения.

4. Площадь поля 180 га. Пшеницей засеяли $\frac{4}{9}$ всего поля, морковью в 2 раза меньше, чем пшеницей, остальное поле засеяли горохом. Какова площадь поля, засеянного горохом?

5. В первый день в палатке продали 50 кг огурцов, что составляет $\frac{2}{5}$ массы привезённых огурцов. Сколько килограммов огурцов осталось в палатке после первого дня?

6. Запиши три четырёхзначных числа, которые делятся и на 2, и на 3.

Цель 2. Проверить сформированность умений: представлять десятичные дроби в виде обыкновенных, сравнивать их, выполнять с ними различные арифметические действия, решать уравнения, решать задачи на нахождение дроби (процента) от целого и целого по дроби (проценту).

Вариант I

1. Сравни дроби: а) $\frac{6}{7}$ и $\frac{19}{28}$; б) $\frac{11}{12}$ и $\frac{8}{9}$; в) $\frac{8}{25}$ и $\frac{13}{40}$.

2. Найди значение выражения:
а) $\frac{48}{56} \cdot 27$; б) $4\frac{48}{56} \cdot \frac{48}{56}$; в) $\left(4\frac{48}{56} + \frac{48}{56}\right) : 2\frac{48}{56}$;
г) $\left(8{,}5 - 3\frac{48}{56}\right) \cdot 1\frac{48}{56}$; д) $5^2 - (0{,}3)^2$; е) $0{,}6 \cdot 0{,}01$; ж) $3{,}8 : 0{,}1$.

3. Реши уравнения:
а) $5x + 4{,}3 = 21{,}2$;
б) $900 \cdot x = 3{,}0412$.

4. Реши задачи:
а) В столовую привезли капусту, морковь и картофель. Масса капусты составляла 30% массы всех овощей, масса морковки 10% массы всех овощей. Какова масса всех овощей, если картофеля было 60 кг?
б) В магазине цена яблок 60 р., а в палатке – на 20% дороже. Какова цена яблок в палатке?

Вариант II

1. Сравни дроби: а) $\frac{5}{12}$ и $\frac{7}{18}$; б) $\frac{6}{11}$ и $\frac{12}{22}$; в) $\frac{6}{23}$ и $\frac{5}{19}$.

2. Найди значение выражения:
а) $28 : 18\frac{2}{3}$; б) $\left(2{,}5 + 4\frac{1}{3}\right) \cdot \frac{12}{41}$; в) $\left(5\frac{5}{7} - 3\frac{1}{14}\right) : 5\frac{2}{7}$;
г) $3\frac{7}{8} \cdot \frac{16}{31}$; д) $6^2 - (0{,}4)^2$; е) $1{,}8 \cdot 0{,}001$; ж) $6{,}7 : 0{,}01$.

3. Реши уравнения:
а) $3x - 5{,}8 = 21{,}2$;
б) $6{,}01 \cdot x = 0{,}601$.

4. Реши задачи:
а) В доме 70 однокомнатных квартир, что составляет 20% от количества двухкомнатных квартир. На сколько меньше однокомнатных квартир, чем двухкомнатных?
б) Масса гуся составляет 60% от массы кролика. Какова масса гуся, если масса кролика 6,2 кг?

Цель 3. Проверить сформированность умения решать задачи.

Вариант I

1. Ширина прямоугольника составляет 0,7 его длины. Найди площадь и периметр прямоугольника, если его длина 7 м.

2. Из двух деревень одновременно навстречу друг другу выехали велосипедист и всадник. Скорость велосипедиста 20,5 км/ч, а скорость всадника составляет 0,8 скорости велосипедиста. Они встретились через 2 часа. Какое расстояние между деревнями?

3. От ленты отрезали сначала 8 м, а потом $\frac{1}{3}$ оставшейся ленты. Какова была длина ленты, если во второй раз от неё отрезали 6 м?

Вариант II

1. Заасфальтировали 18 км дороги, что составило 0,8 всей дороги, которую нужно заасфальтировать. На сколько километров длина заасфальтированной части дороги больше той, которую осталось заасфальтировать?

2. Скорость течения реки составляет 0,2 собственной скорости теплохода. С какой скоростью движется теплоход по течению реки, если его скорость в стоячей воде 21 км/ч?

3. Сначала из корзины взяли 13 яблок, а потом $\frac{1}{7}$ оставшихся. Сколько яблок было в корзине первоначально, если во второй раз из неё взяли 6 яблок?

УРОК 19. АНАЛИЗ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ № 1

Глава I. ОБЫКНОВЕННЫЕ И ДЕСЯТИЧНЫЕ ДРОБИ

§ 1. Приближённые значения чисел

3 часа, задания 134—145

В результате изучения темы учащиеся получат представления о приближённом числе, о бесконечной и конечной десятичной дроби; овладеют умениями пользоваться правилами округления чисел для записи их приближённого значения.

В 5 классе ребята научились записывать десятичные дроби в виде суммы разрядных слагаемых, выполнять действия с десятичными дробями (сравнивать, складывать, вычитать, делить и умножать), записывать десятичные дроби в виде обыкновенных (и наоборот), переводить десятичные дроби в проценты (и наоборот).

Эти знания и умения можно не только продуктивно повторять в процессе изучения темы «Приближённые значения чисел», но и активно использовать их для усвоения правил округления чисел.

УРОК 20. ЗАДАНИЯ 134–136

Цель. Познакомить шестиклассников с бесконечными десятичными дробями, с правилами их записи и округления.

Ориентируясь на содержание **№ 134**, учитель записывает на доске дроби: $\frac{2}{5}$; $\frac{9}{125}$; $\frac{9}{13}$ и предлагает ученикам самостоятельно записать их в виде десятичных дробей.

При выполнении задания ребята применяют основное свойство дроби $\left(\frac{2}{5} = \frac{2 \cdot 2}{5 \cdot 2} = \frac{4}{10} = 0{,}4 \text{ и } \frac{9}{125} = \frac{9 \cdot 8}{125 \cdot 8} = \frac{72}{1000} = 0{,}072\right)$ или делят числитель дроби на её знаменатель ($2 : 5 = 0{,}4$ и $9 : 125 = 0{,}072$).

Учитель приглашает к доске учеников, чтобы они записали обыкновенные дроби в виде десятичных: $\frac{2}{5} = 0{,}4$; $\frac{9}{125} = 0{,}072$.

Проблема возникает с дробью $\frac{9}{13}$. Шестиклассники замечают, что её знаменатель невозможно привести к знаменателю вида 10^n, т.е. не существует такого числа m, что $m \cdot 13 = 100$ (1000, 10000 и т.д.)

Педагог предлагает выполнить деление «уголком» числителя данной дроби на её знаменатель. Дети один за другим выходят к доске, каждый записывает по одной операции до тех пор, пока в остатке не получится число 9. Можно вызвать ещё 2–3 учеников к доске, но обычно ребята замечают, что цифры в частном начинают повторяться.

Это тот момент, когда целесообразно открыть учебник и прочитать рассуждения Миши и Маши на с. 28, а также новую информацию, которая следует за их диалогом.

После этого желательно выяснить, значение какого слова из текста на плашке ребятам непонятно (неизвестно). Как показывает практика, дети называют слово «бесконечная».

Учитель обращается к ним с вопросами:

– Встречались ли вы раньше с этим словом?

– От какого существительного произошло это слово? (Бесконечность.)

– Что, по-вашему, означает бесконечность? (Нет конца.)

– Да, слово «бесконечность» используется для характеристики безграничных, неисчерпаемых явлений (объектов), для которых невозможно указать границы или их количественную меру. Приведите примеры, связанные со словом «бесконечность». (Бесконечное время, бесконечная Вселенная и т. д.)

– Можно ли назвать самое большое натуральное число? (Нет, обязательно будет следующее, которое больше на 1; натуральный ряд чисел бесконечен.)

– Можно ли назвать самое большое двузначное число? Трёхзначное? (Да, можно.)

– Если выписать все двузначные числа, то этот ряд чисел будет конечным или бесконечным? (Конечным.)

– А ряд трёхзначных чисел конечен или бесконечен? (Конечен.)

– Какие числа можно записать, используя одну цифру 3? (Какие угодно: 33; 333; 3333... и т. д.)

– Можем ли мы назвать и записать самое большое число, используя цифру 3? (Нет.)

– Можно ли, например, назвать и записать самую маленькую дробь, в числителе которой число 1, а в знаменателе число, записанное цифрой 3?

На доске появляются записи дробей:

$$\frac{1}{3};\ \frac{1}{33};\ \frac{1}{333};\ \frac{1}{3333};\ \frac{1}{33333};\ \frac{1}{33333333}\ \ldots$$

Педагог предлагает назвать самую большую из данных дробей и самую маленькую, а затем сравнить дроби.

$$\frac{1}{3} > \frac{1}{33} > \frac{1}{333} > \ldots > \frac{1}{33333333} > \ldots$$

– Можно ли записать дробь, в числителе которой число 1, а в знаменателе число, записанное цифрой 3, так, чтобы записанная дробь была меньше $\frac{1}{33333333}$? (Да, из двух дробей с одинаковым числителем меньше та дробь, знаменатель которой больше).

Несколько учеников выходят к доске и записывают:

$$\frac{1}{3333333};\ \frac{1}{33333333}\ \text{и т. д.}$$

– Десятичные дроби могут быть конечными (0,4; 0,072) и бесконечными. Выполните деление уголком 1 : 3 (*1-й вариант*); 1 : 9 (*2-й вариант*) и вы обнаружите интересный факт.

Деление выполняется и в тетрадях, и на доске, и ученики убеждаются в том, что делить можно бесконечно.

– Что вы заметили? (В частном повторяется одна и та же цифра.)

– Как можно записать дроби $\frac{1}{3}$ и $\frac{1}{9}$ в виде бесконечных десятичных дробей? $\left(\frac{1}{3} = 0{,}3333...\text{ и } \frac{1}{9} = 0{,}1111...\right)$.

Затем, используя информацию со с. 31, шестиклассники записывают полученные бесконечные десятичные дроби в таком виде: $0{,}3333... \approx 0{,}(3)$; $0{,}1111... \approx 0{,}(1)$ и выполняют округление

до десятых ($0{,}3333... \approx 0{,}3$; $0{,}1111... \approx 0{,}1$);

до сотых $0{,}3333... \approx 0{,}33$; $0{,}1111... \approx 0{,}11$;

до тысячных $0{,}3333... \approx 0{,}333$; $0{,}1111... \approx 0{,}111$.

№ 135 ученики обсуждают в парах и самостоятельно выполняют.

На доску выносятся только те обыкновенные дроби, в которых деление числителя на знаменатель приводит к повторению одного и того же остатка.

Проведённая работа подводит шестиклассников к выводу о том, каким должен быть знаменатель, чтобы обыкновенную дробь можно было записать в виде конечной или бесконечной десятичной дроби.

Этот вывод дети смогут сделать с помощью учителя, который обратит их внимание на то, что обыкновенные дроби можно разбить на две группы. В ходе беседы ребята отвечают на вопросы педагога (Чем похожи дроби? Чем отличаются?), что помогает им выяснить признак, по которому дроби разбиваются на группы. На с. 29 приводятся правила, которые следует прочитать только лишь после того, как школьники выскажут свои суждения.

В **№ 136** есть указание на способ действия, поэтому школьники могут справиться с заданием самостоятельно. Учащиеся выполняют деление в тетрадях, выписывая на доску результаты, затем округляют их до десятых.

На дом: на усмотрение учителя.

УРОКИ 21, 22. ЗАДАНИЯ 137–145

Цель. Продолжить формировать умения округлять числа и записывать обыкновенные дроби в виде конечных и бесконечных десятичных дробей.

Приступая к выполнению **№ 137**, важно обсудить способ действия (нужно числитель разделить на знаменатель). Дети работают в тетрадях самостоятельно и записывают приближённые равенства на доске. Полезно выяснить, чем похожи все записи (дробная часть одинакова), чем отличаются (целой частью).

Приближённые равенства из **№ 138** советуем вынести на доску и в ходе беседы выяснить, какие представления об округлении чисел (и их записи) имеют учащиеся.

– Встречались ли вы с такими записями раньше (5,0; 5,40 и т. д.)?

– Что показывают нули в записи приближённых чисел? (До какого разряда округлили число.)

Фронтальное обсуждение рекомендуем завершить чтением диалога Миши и Маши.

№ 139 (1-й столбец) обсуждается и записывается в тетрадях в классе. Второй столбец рекомендуем включить в домашнюю работу.

При выполнении **№ 140** школьники пользуются способом прикидки, округляя каждую десятичную дробь до целых. Эта работа проводится фронтально. Например, в пункте **а)** произведение дробей $3{,}07 \cdot 3{,}2$ ученики заменяют выражением $3 \cdot 3$, а произведение дробей $3{,}81 \cdot 3{,}7$ заменяют на $4 \cdot 4$ и т. д., что позволяет без особых затруднений выбрать в каждой паре выражение, значение которого меньше 12. Проверка осуществляется с помощью вычислений.

№ 141 выполняется устно. Для обоснования ответа дети ссылаются на правила округления чисел.

Задачу **№ 142** ученики решают самостоятельно. На доску выносится только ответ.

При выполнении заданий **№ 143, 144, 145** ученики пользуются правилами округления чисел.

На дом: № 139 (2-й столбец), 143 (в), 145 (д–и).

§ 2. Среднее арифметическое чисел

2 часа, задания 146–155

В результате изучения темы шестиклассники овладеют умением находить среднее арифметическое чисел.

Большинство детей интуитивно представляет, о чём идёт речь, когда говорят «средний возраст», «средний рост», «средний заработок», «средний балл», «средняя скорость».

Изучение данной темы позволяет уточнить имеющиеся у школьников представления, познакомить их с понятием «среднее арифметическое» и связать его с ранее усвоенными вопросами.

УРОК 23. ЗАДАНИЯ 146–150

Цель. Познакомить учащихся с правилом нахождения среднего арифметического чисел.

Первый урок целесообразно начать с фронтального обсуждения словосочетаний «средний возраст», «средний рост», «средний заработок», заранее записанных учителем на доске.

Далее следует перейти к комментарию ситуации из **№ 146** (учитель выписывает на доску отметки Коли). Советуем сначала выслушать ответы ребят, а затем прочитать рассуждения Миши и Маши.

Учитель знакомит ребят с определением среднего арифметического чисел и, записав на доске выражения вида $(15{,}5 + 16{,}8) \cdot 2$; $(15{,}5 + 16{,}8) \cdot 15{,}5$; $(15{,}5 + 16{,}8) : 16{,}8$; $(15{,}5 + 16{,}8) : 2$, предлагает учащимся выбрать и записать в свои тетради то выражение, в котором находят среднее арифметическое двух чисел. Не следует торопиться с вызовом к доске ученика, который сможет объяснить способ действия. Желательно через 1,5–2 минуты выяснить, какое выражение появилось в тетрадях у детей. Для обоснования ответа шестиклассники ссылаются на определение среднего арифметического, данное на с. 32 учебника.

№ 147 (а—в) учащиеся выполняют самостоятельно в тетрадях.

№ 148, как показывает практика, вызывает затруднения у многих детей. В такой ситуации целесообразно проанализировать рассуждения Миши и Маши, приведённые в учебнике.

Это позволит учащимся понять, как нужно действовать при решении не только данной задачи, но и **№ 150**.

С **№ 149** ученики работают самостоятельно, выполняя вычисления в тетрадях.

Предложив **№ 150** для самостоятельной работы, можно проверить, как учащиеся усвоили содержание понятия «среднее арифметическое». Записав решение задачи в тетрадях, ребята выписывают на доске только ответы. Они могут быть верными или неверными. При обсуждении учитель выясняет, как получены и верные, и неверные ответы. Полезно уточнить, что обозначают числа 6,4 и 4,8 (6,4 – среднее арифметическое шести чисел, а 4,8 – среднее арифметическое двух чисел).

Полученный ответ следует соотнести с определением среднего арифметического, и учащиеся поймут ту ошибку, которую они допустили.

Если большая часть класса не справилась с заданием, то можно использовать приём обсуждения решения задачи и записать на доске действие: $6{,}4 \cdot 6 = 38{,}4$, а ученики объяснят полученный результат и продолжат решение задачи.

На дом: № 147 (г–е).

УРОК 24. ЗАДАНИЯ 151–155

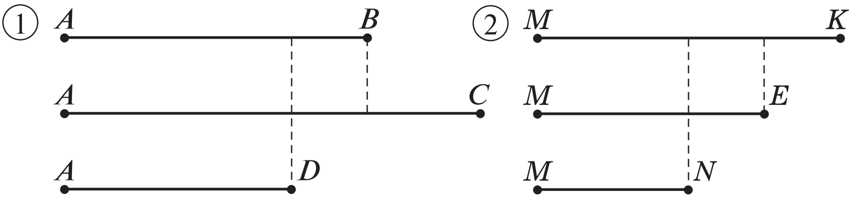
Цель. Создать дидактические условия для усвоения детьми определения среднего арифметического двух чисел.

После проверки домашнего задания учащиеся самостоятельно выполняют в тетрадях **№ 153**. На доске они выписывают полученные ответы, которые могут быть как верными (3,9), так и неверными. Советуем не записывать решение на доске. Целесообразно обсудить его фронтально при обосновании ответов, полученных детьми.

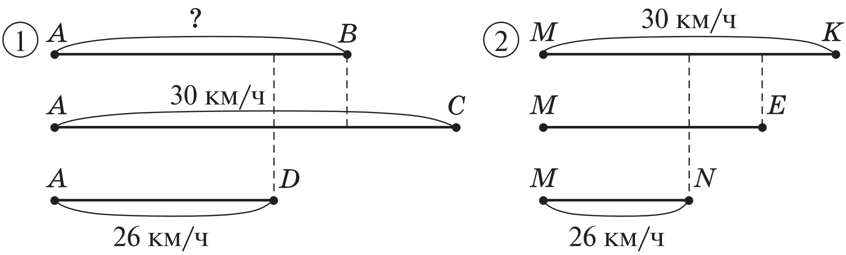
Рекомендуем рассмотреть на уроке задачи «на движение» по течению и против течения реки и подвести учащихся к выводу, что собственная скорость того или иного объекта является средним арифметическим его скорости по течению и против течения.

Ученики уже решали такие задачи в 5 классе, пользуясь схемой. Поэтому текст задачи **№ 152** рекомендуем поместить на доску и предложить шестиклассникам записать самостоятельно её решение. Дальнейшую деятельность класса учитель организует в зависимости от результатов самостоятельной работы, на выполнение которой отводится 5–7 минут.

Вполне возможно, что в тетрадях появятся записи, предложенные Мишей и Машей в учебнике. Однако практика показывает, что решение этих задач вызывает у большинства детей затруднения. Поэтому советуем учителю нарисовать на доске такие схемы:



Анализируя каждую схему, ученики обозначают на ней известные и неизвестные в задаче величины. После проведённой работы изображённые на доске схемы приобретают такой вид:



Комментируя каждую схему, шестиклассники отмечают, каким отрезком обозначена собственная скорость теплохода, каким – его скорость по течению реки, каким – скорость против течения реки.

Пользуясь схемой, большинство учащихся самостоятельно записывает решение задачи тем способом, который предложен в учебнике Машей.

Вполне возможно, что некоторые ребята запишут решение задачи другим способом.

Теперь можно открыть учебник и прокомментировать те способы решения задачи, которые предложены Мишей и Машей.

Задачу **№ 154** ученики решают самостоятельно двумя способами, ориентируясь на способы Миши и Маши в **№ 152**.

№ 155 обсуждается устно.

На дом: № 151.

§ 3. Дробные выражения

3 часа, задания 156–171

В результате изучения темы у школьников формируются представления о дробных выражениях, о способах их преобразования и совершенствуются вычислительные умения и навыки.

УРОК 25. ЗАДАНИЯ 156–159, 166 (г–е)

Цель. Познакомить шестиклассников с понятием «дробное выражение». Повторить правила действий с дробями и решение уравнений.

Рекомендуем начать урок с **№ 156**, который большинство учащихся могут выполнить самостоятельно. Задание подготавливает детей к восприятию нового понятия.

Предложенные учениками варианты выражений выносятся на доску. Затем школьники открывают учебник, выбирают те выражения, которые соответствуют условию, читают определение дробного выражения и следующий за ним авторский текст.

С **№ 157** организуется фронтальная работа. Учащиеся, комментируя действия Миши и Маши, отмечают, что Миша записал частное в виде дроби, предварительно обыкновенную дробь представил в виде десятичной. Затем Миша умножил и числитель, и знаменатель на 100, сократил полученную дробь на 3. Далее Миша представил неправильную дробь в виде смешанного числа, после чего записал результат в виде десятичной дроби.

Маша применила правило деления числа на обыкновенную дробь. В полученном дробном выражении она выполнила сокращение, затем – умножение в числителе и записала результат.

Проведённое обсуждение служит подготовкой к работе с **№ 158**.

Рекомендуем, прочитав задание, обсудить различные способы вычисления значений выражений.

Например, в пункте **а)** можно сначала воспользоваться основным свойством дроби, умножив числитель и знаменатель на 10 $\left(\frac{3}{7{,}5} = \frac{30}{75}\right)$, затем сократить полученную дробь $\left(\frac{30}{75} = \frac{6}{15} = \frac{2}{5}\right)$.

А можно сразу выполнить деление числителя на знаменатель, воспользовавшись правилом деления на десятичную дробь:

$$3 : 7{,}5 = 30 : 75. \quad \begin{array}{r|l} 30 & 75 \\ \hline -300 & 0{,}4 \\ 300 & \\ \hline 0 & \end{array}$$

Второй способ будет рациональным.

В пункте **г)** необходимо сначала выполнить действие в числителе, затем в знаменателе, а потом разделить результат, полученный в числителе, на результат, полученный в знаменателе.

$$\frac{18 - 6{,}2}{\frac{9}{20} + 0{,}05} = \frac{11{,}8}{0{,}45 + 0{,}05} = \frac{11{,}8}{0{,}5};\ 11{,}8 : 0{,}5 = 118 : 5 = 23{,}6.$$

В пункте **е)** следует обратить внимание на то, что в знаменателе дробного выражения нужно производить вычисления в соответствии с правилами порядка выполнения действий.

№ 159 дети выполняют самостоятельно (в классе пункты **(а—г)**, дома – пункты **(д—з)**).

Также самостоятельно ученики могут записать решение уравнений **№ 166 (б, г, е)**, пользуясь правилами нахождения неизвестного компонента и действий с дробями.

Например:

б) $2\frac{1}{3} \cdot x = 3\frac{1}{2};$

$x = 3\frac{1}{2} : 2\frac{1}{3};$

$x = \frac{7}{2} : \frac{7}{3};$

$x = \frac{\overset{1}{\cancel{7}} \cdot 3}{2 \cdot \underset{1}{\cancel{7}}};$

$x = \frac{3}{2};$

г) $2\frac{1}{7} : x = 2{,}5;$

$x = 2\frac{1}{7} : 2\frac{1}{2};$

$x = \frac{15}{7} : \frac{5}{2};$

$x = \frac{\overset{3}{\cancel{15}} \cdot 2}{7 \cdot \underset{1}{\cancel{5}}};$

$x = \frac{6}{7};$

е) $x - 8\frac{7}{9} = \frac{5}{18};$

$x = \frac{5}{18} + 8\frac{7}{9};$

$x = \frac{5}{18} + 8\frac{14}{18};$

$x = 8\frac{19}{18};$

$x = 9\frac{1}{18}.$

Советуем в каждом уравнении записать корень в виде дробного выражения и, выполнив соответствующие преобразования, убедиться в том, что получится тот же результат.

Например:

б) $2\frac{1}{3} \cdot x = 3\frac{1}{2};$

$x = 3\frac{1}{2} : 2\frac{1}{3};$

$x = \dfrac{3\frac{1}{2}}{2\frac{1}{3}};$

$x = \dfrac{{}_1\frac{7}{\cancel{2}} \cdot \cancel{6}^{3}}{{}_1\frac{7}{\cancel{3}} \cdot \cancel{6}_{2}};$

$x = \dfrac{\cancel{7} \cdot 3}{\cancel{7} \cdot 2};$

$x = \frac{3}{2};$

$x = 1\frac{1}{2}.$

На дом: № 159 (д—з), 166 (а, в, д).

УРОК 26. ЗАДАНИЯ 160—165

Цель. Формировать умение выполнять преобразования дробных выражений.

В начале урока проверяется домашнее задание. Советуем вынести на доску запись корня каждого уравнения в виде дробного выражения и выполнить с ним необходимые преобразования.

Преобразование дробных выражений является не только полезным вычислительным упражнением, но и создаёт условия для повторения ранее изученных вопросов (основное свойство дроби, сокращение дробей, признаки делимости и пр.).

№ 163 обсуждается фронтально.

В этот же урок советуем включить **№ 164 (в, г)**, предварительно обсудив способы действия Миши и Маши (с. 36 учебника).

На дом: № 160 (г—и), 161 (г, д), 165 (а—в).

УРОК 27. ЗАДАНИЯ 167—171

Цель. Продолжить формирование умения выполнять действия с дробными выражениями.

№ 167 рекомендуем вынести на доску и обсудить коллективно все возможные сокращения, при этом обыкновенные дроби в каждом пункте лучше записать в виде десятичных.

Например:

$$\text{а)}\ \frac{\overset{2}{\cancel{8,4}} \cdot \overset{5}{\cancel{2,5}} \cdot \overset{3,1}{\cancel{12,4}}}{\underset{1}{\cancel{0,5}} \cdot \underset{1}{\cancel{4}} \cdot \underset{1}{\cancel{4,2}}} \ \ldots\ \frac{\overset{6}{\cancel{4,2}} \cdot \overset{5}{\cancel{1,5}} \cdot \overset{1,2}{\cancel{4,8}}}{\underset{1}{\cancel{0,3}} \cdot \underset{1}{\cancel{4}} \cdot \underset{1}{\cancel{0,7}}}$$

$$31 < 36$$

$$\text{а)}\ \frac{\overset{\overset{100}{\cancel{11}}}{\cancel{6,6}} \cdot \overset{1}{\cancel{1,4}} \cdot \overset{1}{\cancel{9}}}{\underset{2}{\cancel{2,8}} \cdot \underset{1}{\cancel{0,11}} \cdot \underset{\underset{1}{\cancel{0,6}}}{\cancel{5,4}}} \ \ldots\ \frac{\overset{2}{\cancel{3,2}} \cdot \overset{9}{\cancel{8,1}} \cdot \overset{1}{\cancel{0,2}}}{\underset{1}{\cancel{0,9}} \cdot \underset{1}{\cancel{1,6}} \cdot \underset{1}{\cancel{0,2}}}$$

$$50 > 18$$

№ 168 предупреждает типичную ошибку, которая обычно допускается школьниками при сокращении дробных выражений. Следует обсудить каждое дробное выражение и обратить внимание на то, что сокращать можно только множители, так как сокращение – это деление числителя и знаменателя дроби на одно и то же число.

№ 171 советуем предложить для самостоятельной работы в парах: дети читают условие и обсуждают каждое из дробных выражений, после чего делают вывод. Одни могут заметить, что в дробном выражении **а)** и в числителе, и в знаменателе из 10,25 вычитают выражение, значение которого равно 0. Другие, анализируя данное дробное выражение, обнаружат, что из 10,25 вычитают одинаковые выражения, в которых выполняются одни и те же действия.

Комментируя пункт **б)**, шестиклассники повторяют переместительное свойство умножения, запись числа в эквивалентной форме, запись обыкновенных дробей в виде десятичных (и наоборот).

В **№ 169** сначала обсуждается способ действия, затем ученики самостоятельно находят значение дробных выражений.

В **№ 170** нужно найти значения буквенных выражений при данных значениях *a* или *b*.

Ввиду того, что преобразование дробных выражений является для учащихся трудоёмкой работой, учитель может распределить эти упражнения во времени и включить их во все последующие уроки.

На дом: № 170 (а–в).

УРОК 28. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

Цель. Проверить сформированность умений: округлять десятичные дроби, записывать обыкновенные дроби в виде десятичных, выполнять преобразования в дробных выражениях; усвоение понятия «среднее арифметическое чисел».

Примерное содержание контрольной работы № 2

Вариант I

1. Округли числа 54,2874; 2,8469: а) до целых; б) до десятых; в) до сотых; г) до тысячных.

2. Сравни десятичные дроби, поставив знаки < , > или =.
а) 0,60 ... 0,600; в) 9,805 ... 9,8;
б) 6,08 ... 6,080; г) 5,01 ... 5,011.

3. Сравни дроби, поставив знаки > или <.

а) $\frac{7}{20}$ ... 0,3; б) 0,3 ... $\frac{6}{25}$; в) $\frac{3}{4}$ ... 0,7.

4. Среднее арифметическое двух чисел равно 4,5. Одно число равно 1,2. Найди другое число.

5. Найди значение дробного выражения:

а) $\dfrac{3{,}2 \cdot 3\frac{7}{20} \cdot 12{,}4}{0{,}5 \cdot 4 \cdot 6{,}4}$; б) $\dfrac{5\frac{1}{7}}{3\frac{3}{14}}$.

6. Скорость теплохода по течению реки равна 26 км/ч, а против течения – 22 км/ч. Какое расстояние теплоход пройдет по озеру за 1,2 часа?

Вариант II

1. Округли числа 27,3845; 0,54367: а) до целых; б) до десятых; в) до сотых; г) до тысячных.

2. Сравни десятичные дроби, поставив знаки >, < или =.
а) 9,02 ... 9,022; в) 3,09 ... 3,090;
б) 7,301 ... 7,3; г) 0,4 ... 0,400.

3. Сравни дроби, поставив знаки > или <.

а) $\frac{3}{25}$ ... 0,13; б) $\frac{4}{5}$ ... 0,7; в) 0,6 ... $\frac{13}{20}$.

4. Среднее арифметическое двух чисел равно 5,5. Одно число равно 3,7. Найди другое число.

5. Найди значение дробного выражения:

а) $\dfrac{2{,}8 \cdot 4{,}2 \cdot 5{,}1}{1\frac{7}{20} \cdot 3 \cdot 5{,}6}$; б) $\dfrac{2\frac{3}{4}}{7\frac{7}{8}}$.

6. Скорость катера по течению реки равна 30,5 км/ч, а против течения – 27,5 км/ч. Какое расстояние катер пройдет по озеру за 1,6 часа?

УРОК 29. АНАЛИЗ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ № 2

§ 4. Отношения

14 часов, задания 172–245

В результате изучения темы ученики усвоят смысл понятий «отношение», «масштаб», овладеют умением записывать отношение величин, научатся упрощать отношения, записывать отношения в процентах, а также использовать понятие «отношение» для решения практических задач.

В процессе работы над темой «Отношения» шестиклассники, с одной стороны, уточняют, повторяют и обобщают ранее изученный материал, активно используя его для усвоения нового понятия. С другой стороны, углубляются и расширяются знания, имеющиеся у школьников, они овладевают новой терминологией и новыми способами решения математических задач.

УРОК 30. ЗАДАНИЯ 172–177

Цель. Рассмотреть понятие «отношение», опираясь на ранее изученный материал 1–5 классов.

Рекомендуем начать урок с задания **№ 172**, которое все ученики 6 класса могут выполнить самостоятельно, так как предлагаемые в нём вопросы доступны и понятны большинству ребят.

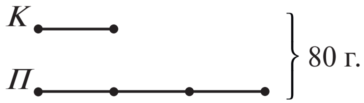
Возможен и другой вариант начала урока. На доске записан текст задачи: «Петя собрал грибов в 3 раза больше, чем Коля. Сколько грибов собрал каждый, если вместе они собрали 80 грибов?»

Учитель предлагает детям нарисовать схему, соответствующую данной задаче, и наблюдает за их работой.

Затем вызывает нескольких учеников, которые справились с заданием, и они изображают на доске схемы:

①

②



③

Выяснив, что схемы отличаются друг от друга только длиной отрезков, которыми обозначено количество грибов Коли и Пети, школьники делают вывод: схемы соответствуют задаче. Учитель выясняет, какое нужно выполнить действие, чтобы ответить на вопросы.

– Во сколько раз у Пети грибов больше, чем у Коли? (3 : 1)

– Какую часть грибы Коли составляют от грибов Пети? (1 : 3)

– Какую часть грибы Пети составляют от всех грибов? (3 : 4)

– Какую часть грибы Коли составляют от всех грибов? (1 : 4)

Отвечая на эти вопросы, учащиеся пользуются любой из схем, которые изображены на доске. Записи 3 : 1, 1 : 3, 3 : 4, 1 : 4 также выносятся на доску. Теперь можно прочитать определение в учебнике на с. 38 и переформулировать приведённые выше вопросы, используя понятие «отношение». Приём переформулировки заданий и вопросов имеет большое значение для понимания и усвоения этого понятия. Варианты новых формулировок могут быть различными (в вопросительной или повелительной форме).

Объясняя смысл того или иного отношения, шестиклассники используют уже знакомые им понятия.

Например, в **№ 173**, измерив длину каждого отрезка, ученики объясняют, что отношение 11 : 5 показывает, во сколько раз длина отрезка *MN* больше длины отрезка *CD*, а отношение 2 : 11 показывает, какую часть длина отрезка *AB* составляет от длины отрезка *MN*.

Запись отношений в виде дроби в задании **№ 173** поможет учащимся самостоятельно выписать пары взаимно обратных отношений.

Прочитав текст **№ 175**, ребята анализируют записи Миши и Маши и выясняют, кто допустил ошибку и в чём её причина. Ответы сначала рассматриваются в парах, а затем выносятся на фронтальное обсуждение. (Ошибка Миши в том, что он записал отношение величин, выраженных в единицах разных наименований.)

Для работы с **№ 176** советуем вырезать из плотной бумаги модели всех фигур и соответствующий каждой из них ΔAOB. Приступая к выполнению задания, ученики анализируют рисунки, и выбирают те из них, для которых можно записать отношение площади ΔAOB к площади всей фигуры. Для проверки ответов используются демонстрационные модели фигур и соответствующий им ΔAOB.

№ 177. Шестиклассники читают задание и устно выполняют пункт **а)** (1 см от 5 см составляет $\frac{1}{5}$ часть). Затем формулируют это же задание, используя понятие «отношение». (Запиши отношение 1 см к 5 см.) На доске появляется запись 1 : 5, её можно представить в виде дроби $\frac{1}{5}$.

Остальные пункты данного задания учащиеся самостоятельно выполняют в тетрадях, а на доске выписывают только ответы – как верные, так и неверные. Например, записи ответов к пункту **б)** могут выглядеть вот так:

1) 6 : 1,5; 2) 2 : 0,5; 3) 6 : 15; 4) $\frac{6}{15}$; 5) $\frac{2}{5}$.

Вполне возможно, что все дети выполнят задание верно и учтут, что первая величина выражена в сантиметрах, а вторая – в дециметрах. В этом случае на доске появятся такие записи: 6 : 15; 2 : 5; $\frac{6}{15}$; $\frac{2}{5}$.

Рекомендуем учителю дополнить эти верные записи неверными, чтобы в процессе обсуждения ребята не только отметили, что предложенный вариант ответа неверный, но и указали бы причины допущенных ошибок.

На дом: № 174.

УРОК 31. ЗАДАНИЯ 178–183

Цель. Создать дидактические условия для овладения умением упрощать отношения.

Рекомендуем начать урок с **№ 178**, при выполнении которого учащиеся повторяют ранее изученные вопросы (соотношение единиц длины и нахождение части от числа) и осмысливают их в контексте нового содержания. По усмотрению учителя задания можно выполнить или письменно или устно.

С термином «упрощение» школьники познакомились в 5 классе при освоении темы «Числовые и буквенные выражения. Уравнения». В 6 классе дети выполняли преобразования дробей и дробных выражений.

В **№ 179** термин «упростить» впервые упоминается в связи с понятием «отношение». Записав каждое из данных отношений в виде дроби, ребята могут сами предложить сократить её, то есть разделить и числитель, и знаменатель дроби на одно и то же число $\left(12 : 18 = 2 : 3;\ \frac{12}{18} = \frac{2}{3}\right)$, доказав тем самым, что с числами, входящими в отношение, можно производить те же действия, что и с дробями.

№ 180 (1-й и 2-й столбцы) учащиеся выполняют в тетрадях самостоятельно. При фронтальной проверке выясняются допущенные ошибки. Они выносятся на доску и обсуждаются.

Работу с **№ 181** можно начать с анализа преобразований отношений, записанных на доске, например:

а) $0{,}03 : 0{,}4 = \frac{0{,}03}{0{,}4} = 3 : 4$ («ловушка»);

г) $1{,}05 : 3{,}5 = \frac{1{,}05}{3{,}5} = 105 : 35$ («ловушка»);

ж) $1{,}8 : 0{,}2 = 18 : 2 = 9 : 1$.

После их обсуждения дети самостоятельно выполняют **№ 181 (б, д, з)**.

Находя отношения величин углов в задании **№ 182**, ученики повторяют ранее изученные вопросы: определение и свойства углов (развёрнутый и смежный углы), упражняются в упрощении отношений и в измерении углов с помощью транспортира. Например: $\angle ABK : \angle KBC = 90° : 90° = 1 : 1$.

В **№ 183 (а, б)** выполняются обратные действия: по данному отношению величин углов школьники строят углы с помощью транспортира. Советуем, рассматривая каждое отношение, пояснять, что оно показывает. Например, отношение 1 : 2 означает, что один угол составляет половину другого угла, то есть часть другого угла, а отношение 2 : 1 показывает, что один угол больше другого в 2 раза. Это поможет ученикам понять, что на 180° (сумму двух смежных углов) приходится 3 части (180° : 3 = 60°, один угол 60°, другой 120°).

Последовательность работы в тетрадях может быть разной: кто-то сначала изобразит развёрнутый угол, а потом построит один из смежных углов; другие начертят сначала один угол, затем другой и получат в результате развёрнутый (полезно рассмотреть оба способа).

На дом: № 180 (ж–м), 181 (в, е, и), 183 (в, г).

УРОК 32. ЗАДАНИЯ 184–190

Цель. Продолжить формирование умений упрощать отношения и выражать данные отношения в процентах; совершенствовать умение решать задачи.

№ 184 выполняется устно. Учащиеся анализируют рисунок, на котором одна часть прямоугольника закрашена, а 4 части не закрашены; упрощают (если это необходимо) записанные в виде дробей отношения и выбирают из них те, которые отвечают требованию задания $\frac{1}{5}$; $\frac{9}{45}$; $\frac{3}{15}$.

Ответ на дополнительный вопрос может выглядеть так:

– Каково отношение площади закрашенной части прямоугольника к площади всего прямоугольника?

– Запиши отношение площади закрашенной части прямоугольника к площади всего прямоугольника.

№ 185 ученики выполняют самостоятельно в тетрадях. Рассмотрев рисунок, они записывают сначала отношение длины прямоугольника к его ширине (8 : 3), а затем приступают к пункту **а)**, рассуждая так: «Найдём длину одного из отрезков, на которые разделена длина прямоугольника, 16 : 8 = 2 (см). Вычислим ширину прямоугольника, 2 · 3 = 6 (см). Теперь можно вычислить периметр и площадь прямоугольника». Аналогично шестиклассники будут рассуждать при выполнении пункта **б)**, который рекомендуем включить в домашнюю работу.

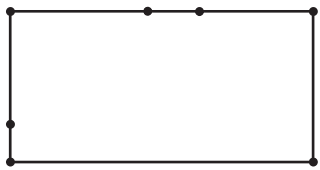
Прежде чем приступить к **№ 186**, советуем записать на доске различные варианты размеров прямоугольников, обозначив буквой a его длину, а буквой b – ширину:

1) $a = 6$ см, $b = 4$ см; 2) $a = 48$ см, $b = 34$ см; 3) $a = 24$ см, $b = 16$ см; 4) $a = 27$ см, $b = 18$ см

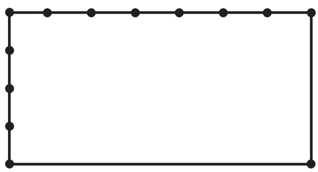
и т. д. Далее учитель предлагает выбрать размеры прямоугольников, которые соответствуют условию задания, то есть ширина и длина находятся в отношении 2 : 3 (1), (3), (4).

Затем ученики самостоятельно чертят в тетрадях прямоугольник с отношением сторон 2 : 3, не повторяя тех размеров, которые были записаны на доске (при построении прямоугольников ученики ориентируются на количество клеток: 1 см равен 2 клеткам). Построив прямоугольник, вычисляют его площадь и периметр. Полезно обсудить на доске неверные варианты выполнения задания даже в том случае, если никто из детей не допустил ошибок.

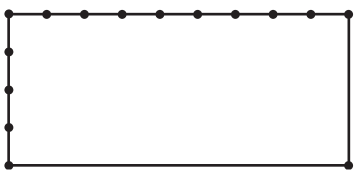
Учитель может сам изобразить на доске, например, такие рисунки:

1


Этот вариант неверный, так как ширина разделена на две неравные части, а длина – на три неравные части.

2


Этот вариант не соответствует условию задания, так как в нём отношение ширины и длины прямоугольника равно 4 : 7.

3


Этот вариант тоже неверный, так как отношение ширины к длине равно 4 : 9. Если его упростить, то получим отношение 2 : 4,5.

Выполнение пунктов **а)** и **б)** в **№ 186** можно организовать по вариантам: *1-й вариант* – **а)**, *2-й вариант* – **б)**. Затем учащиеся обмениваются тетрадями и проверяют друг у друга результаты самостоятельной работы.

№ 187 (а) сначала обсуждается фронтально и составляется план его выполнения: 1) начертить угол в 90 градусов, 2) узнать, сколько градусов приходится на 1 часть, 3) на 7 частей, 4) на 8 частей, 5) разделить угол в данном отношении.

№ 188 (а, б) ученики выполняют самостоятельно, записывают полученные ответы на доске (как верные, так и неверные) и затем обсуждают их.

№ 189 обсуждается фронтально и выполняется устно.

№ 190 выполняется устно. Дети в парах анализируют ответы Миши и Маши и отвечают на поставленные вопросы. Желательно выслушать тех, у кого мнения не совпали. (Ошибся Миша, так как он записал отношение величин, выраженных в разных наименованиях.)

На дом: № 185 (б), 187 (б, в), 188 (в–д).

УРОК 33. ЗАДАНИЯ 191–196

Цель. Совершенствовать умения упрощать отношения и выражать их в процентах в процессе решения задач, выполнять округление чисел.

Задание **№ 191** сначала обсуждается в парах. Ученики вспоминают, как записать полученную дробь в виде процентов. После фронтального обсуждения шестиклассники выполняют в тетрадях задания **а)**, **б)** по вариантам. Одни действуют, как Миша, а другие – как Маша. При проверке задания следует повторить правила округления чисел.

№ 192. Дети формулируют вопросы задания, используя понятие «отношение», и записывают в тетради ответы в пунктах **б)** и **в)**.

Обязательным условием достижения цели урока является понимание того, что для ответа на вопрос «Сколько процентов ...?» необходимо сначала определить то отношение, которое нужно выразить в процентах. Поэтому после чтения **№ 193** советуем выяснить, как ребята понимают вопрос:

– Сколько процентов учеников написали работу на «4» и «5»?

Учащиеся могут по-разному выразить свою мысль, но важно, чтобы смысл их высказываний сводился к тому, что прежде нужно найти отношение числа учеников, написавших работу на «4» и «5», к числу всех учеников в классе. Следует не упустить из виду, что в вопросе: «Сколько процентов учеников написало работу на «4» и «5»?» присутствует союз «и», то есть это 7 и 14 учеников вместе. Только записав отношение 21 : 28, можно ответить на поставленный вопрос.

$(21 : 28 = \frac{21}{28} = \frac{3}{4} = 0{,}75;\ 0{,}75 = 75\%)$

Рекомендуем обсудить вопросы:

– Сколько процентов учеников написало контрольную работу на «5»?

$(7 : 28 = \frac{7}{28} = \frac{1}{4} = 0{,}25;\ 0{,}25 = 25\%)$

– Сколько процентов учеников написало контрольную работу на «4»?

$(14 : 28 = \frac{14}{28} = \frac{1}{2} = 0{,}5;\ 0{,}5 = 50\%)$

Обратите внимание класса на то, что 25% + 50% = 75%.

Отвечая на вопрос «Сколько процентов учеников написало контрольную работу на «3»?», целесообразнее рассмотреть два способа действия. Один требует записи отношения числа учеников, написавших работу на «3», ко всем ученикам класса:

1) 7 + 14 = 21 (уч.);
2) 28 – 21 = 7 (уч.);
3) $7 : 28 = \frac{7}{28} = \frac{1}{4} = 0{,}25 = 25\%$.

Другой способ связан с пониманием того, что все ученики класса приняты за 100% (100% – 75% = 25%).

В зависимости от состава класса учитель может сначала либо обсудить фронтально план решения задачи, обратив внимание учащихся на указанные выше вопросы, либо сначала предоставить ученикам возможность выполнить задание самостоятельно, а затем обсудить результаты проделанной работы.

После чтения **№ 194** шестиклассники могут самостоятельно записать отношение числа учеников, которые занимаются спортом, к числу всех учеников в школе (600 : 950). Дальнейшие их действия определяются вопросом задачи: «Чему равно отношение ...?» Поэтому можно сразу выполнить деление 600 : 950. Получив ответ 0,631, школьники в соответствии с требованием задания округляют его до сотых.

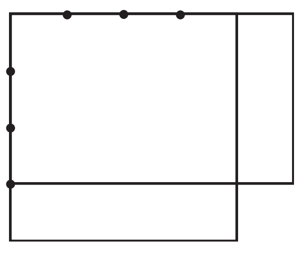
Советуем, однако, продолжить работу и выразить полученный результат в процентах, а затем упростить отношение 600 : 950.

Задачу **№ 195** можно обсудить в парах и записать её решение, а дополнительное задание к ней обсудить затем фронтально.

Приступая к работе с заданием **№ 196**, учитель предлагает детям начертить в тетрадях квадрат и наблюдает за их работой.

Примите во внимание то, что длину стороны квадрата не следует обсуждать с учениками, тем более не нужно её фиксировать (брать определённое значение). Школьники работают самостоятельно. Затем учитель говорит: «Увеличьте одну сторону квадрата на четверть, а другую – уменьшите на четверть и начертите прямоугольник с полученными сторонами». Если дети затрудняются в восприятии задания на слух, следует обратиться к тексту учебника (с. 44).

Педагог может изобразить квадрат на доске или прикрепить к доске модель квадрата из плотной бумаги, а рядом модель прямоугольника, длины сторон которого соответствуют условию задания. Работая в тетрадях, ученики, скорее всего, разделят сторону квадрата на 4 равные части, и, продолжив одну из сторон квадрата, отложат на ней $\frac{1}{4}$ часть, а другую сторону квадрата уменьшат на её $\frac{1}{4}$ часть. В этом случае рисунок в тетради будет выглядеть так:



Для проверки можно выяснить, каково отношение длины и ширины полученного прямоугольника, и предоставить шестиклассникам возможность самостоятельно ответить на вопрос: «Чему равно отношение площади данного квадрата к площади полученного прямоугольника?» Ответ на этот вопрос будет свидетельствовать о том, насколько осознанно ребята усвоили понятие «отношение». Вполне возможно, что одни ученики будут измерять стороны квадрата и прямоугольника, находить их площадь и только после этого запишут требуемое в задаче отношение. Другие выполнят запись:

$$\frac{4 \cdot 4}{5 \cdot 3} = \frac{16}{15} = 16 : 15.$$

Следует обсудить, нужно ли измерять длины сторон квадрата и прямоугольника или можно сразу записать отношение их площадей. (Легко убедиться в том, что ответы при любом способе получаются одинаковыми.)

Выполнив деление 16 : 15 и округлив полученный результат до сотых, получаем ответ 1,07, который показывает, что площадь квадрата в 1,07 раза больше площади прямоугольника.

На дом: № 191 (в), 192 (а).

УРОК 34. ЗАДАНИЯ 197–202

Цель. Совершенствовать умение выражать отношения в процентах.

После проверки домашнего задания ученики составляют план решения **№ 197**. Запись решения задачи можно включить в домашнюю работу.

Выполнение **№ 198** рекомендуем организовать по вариантам: первый вариант работает с рисунком 1, второй вариант с рисунком 2. Ученики выполняют самостоятельно необходимые измерения и записывают отношение, в котором перпендикуляр BD, проведённый из вершины B, делит сторону AC на две части. Длина каждой части измеряется в миллиметрах. Для рисунка 1 получаем отношение 10 : 35 или 2 : 7. Оно показывает, во сколько раз отрезок AD меньше отрезка DC. Работа с рисунком 2 выполняется аналогично (отрезок AD в 1,5 раза больше отрезка DC).

№ 199, 200 сначала обсуждаются фронтально. Желательно, чтобы ученики ответили на поставленные в них вопросы, не выполняя вычислений, а затем проверили свои ответы, записав решения в тетрадях. **№ 200** можно включить в домашнюю работу.

№ 201 выполняется самостоятельно, после чего на доске выписываются ответы как верные, так и неверные, которые обсуждаются и корректируются.

№ 202 советуем предложить для самостоятельной работы и выписать на доске полученные ответы в виде отношений.

Вполне возможно, что ученики допустят ошибки, связанные с переводом одних единиц скорости в другие, или сразу запишут отношение 25 : 1800 и упростят его. При обсуждении ответов следует записать на доске перевод одних единиц скорости в другие.

25 м/с = 1500 м/мин или 1800 м/мин = 30 м/с.

А потом записать отношение скоростей: 25 : 30 = 5 : 6; 1500 : 1800 = 5 : 6 и выразить в процентах.

На дом: № 197 (запись решения), 200.

УРОК 35. ЗАДАНИЯ 203–211

Цель. Совершенствовать умение выражать отношения в процентах.

Урок советуем начать с **№ 204**.

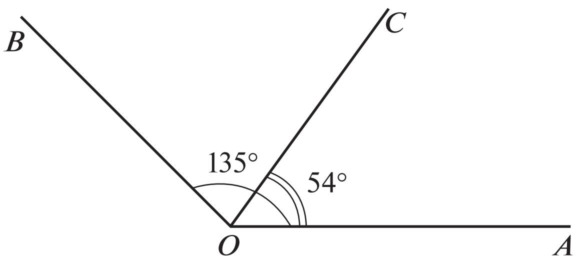
После чтения задачи рекомендуем задать вопрос: «Могла бы команда получить 3250 очков?» (Нет, так как возможных очков 3200.) Ответ на этот вопрос позволит выяснить, представляют ли школьники ситуацию, описанную в задаче. Можно задать и такие вопросы: «Верно ли утверждение, что команда получила 100% очков? В каком случае можно сказать, что команда получила 100% очков?» (Если она получит 3200 очков.) Обсудив приведённые выше вопросы, ребята самостоятельно записывают решение задачи. Учителю следует иметь в виду, что возможны два способа её решения.

1. Сначала можно найти количество очков, которое приходится на 1% (3200 : 100 = 32 (оч.)), а уже потом ответить на вопрос задачи (3184 : 32 = 99,5%).

2. Или вычислить отношение 3184 : 3200 = 0,995 и выразить полученную десятичную дробь в процентах (99,5%).

№ 203 (а) учащиеся выполняют самостоятельно. Для проверки на доске выписываются только ответы, которые обсуждаются и корректируются.

При выполнении **№ 205** советуем с помощью транспортира построить углы, заданные в условии.



В этом случае учащиеся самостоятельно смогут ответить на поставленные вопросы: $\frac{135}{54} = \frac{15}{6} = \frac{5}{2}$. ($\angle AOB : \angle AOC = 5 : 2$).

Для повторения взаимно обратных отношений советуем обратиться к классу с вопросом: «Чему равны отношения $\angle AOC$ к $\angle COB$; $\angle COB$ к $\angle AOC$?» (Эти отношения равны 2 : 3 и 3 : 2 соответственно, то есть будут взаимно обратными.)

Задачи **№ 207**, **208**, **209** шестиклассники решают самостоятельно.

№ 211 можно предложить учащимся выполнить самостоятельно по вариантам.

На дом: № 203 (б), 206, 210.

УРОКИ 36, 37. ЗАДАНИЯ 212–219

Цель. Совершенствовать умение находить отношение и выражать его в процентах. Познакомить учеников с понятием «масштаб». Раскрыть взаимосвязь понятий «отношение» и «масштаб».

Урок можно начать с задачи **№ 212**. Рекомендуем использовать схему, данную в учебнике, и обсудить, как на ней отражено отношение возраста сына к возрасту отца, составить план решения задачи, обсудить различные способы её решения. Интересно также выяснить, понимают ли учащиеся, на какой вопрос задачи помогает ответить схема, а на какой вопрос задачи можно ответить, пользуясь данным в условии отношением. Решение задачи одним из способов дети запишут в классе, другими способами — дома.

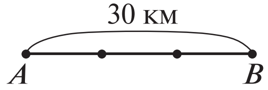
Ответы на все вопросы в **№ 213** можно получить, пользуясь отношением:

$$\frac{\overset{3}{\cancel{12}} \cdot \cancel{8} \cdot \overset{3}{\cancel{6}}}{\cancel{8} \cdot \underset{2}{\cancel{8}} \cdot \underset{4}{\cancel{8}}} = \frac{3 \cdot 3}{2 \cdot 4} = \frac{9}{8} = 9 : 8.$$

Переходя к изучению понятия «масштаб», следует выяснить, встречали ли ученики раньше это слово. Возможно, кто-то из детей попытается объяснить, что оно означает, или опишет те ситуации, в которых его возможно использовать. Затем ученики открывают учебник и читают определение масштаба (с. 47.)

Чтобы выяснить, как дети поняли определение масштаба, учитель предлагает им самостоятельно выполнить **№ 215**.

Учитель рисует на доске схему (**№ 215**):



и комментирует её: «Расстояние от пункта *A* до пункта *B* на плане обозначено отрезком в 3 см. Каков масштаб плана, если на местности соответствующее расстояние равно 30 км?»

– Прежде чем ответить на мой вопрос, – говорит педагог, – давайте ещё раз вслух прочитаем определение масштаба: «Отношение длины отрезка на плане к длине соответствующего отрезка на местности называют масштабом».

После этого все желающие выходят к доске и записывают ответы на вопрос: «Каков масштаб плана?» (Ответы могут быть как верными, так и неверными.) Если вариантов мало или один и тот же (верный) вариант повторяется, учитель записывает на доске, например, такие варианты ответов:

$3 : 30;\ 1 : 10;\ \frac{3}{30};\ \frac{1}{10};\ 3 : 300\,000;\ 1 : 10\,000;$

$1 : 100\,000;\ 30 : 3;\ \frac{1}{10000};\ \frac{3}{300000}.$

– Давайте обсудим выражения на доске, – предлагает педагог.

Ученики комментируют каждую запись. Например, 3 : 30 – ответ неверный, так как записано отношение величин, выраженных в различных наименованиях. Дети могут сказать об этом так: «Ответ неверный, так как 3 – это сантиметры, а 30 – километры».

– Есть ли на доске запись, в которой величины выражены в одних наименованиях? (Да.)

– Сколько в 1 км метров? (1000 м)

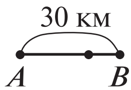
– Сколько в 1 м сантиметров? (100 см)

– Чему равны 3 км, выраженные в сантиметрах? (300 000 см)

– Верно ли утверждение, что отношение 3 : 300 000 равно отношению 1 : 100 000? (Верно.)

Учитель задаёт классу приведённые выше вопросы, если учащиеся затрудняются в выборе масштаба плана. Следует иметь в виду, что причиной этих затруднений может быть как непонимание определения масштаба, так и незнание соотношений единиц длины. Поэтому советуем записать их на доске (1 км = 1000 м; 1 м = 100 см; 1 км = 100 000 см) и продолжить работу по разъяснению понятия «масштаб».

Педагог рисует на доске схему:



и обращается к классу:

– А теперь расстояние в 30 км обозначено на плане отрезком в 1,5 см. Каков масштаб плана?

Задание выполняется учениками самостоятельно в тетрадях. Ответы выписываются на доску. Рекомендуем вызвать тех учеников, которые в предыдущем задании допустили ошибки.

После чтения **№ 216** учитель предлагает тем ребятам, которые считают, что деталь будет короче в масштабе 1 : 5, поставить в тетрадях, например, такой значок (*), а тем, кто считает, что деталь будет короче в масштабе 1 : 4, поставить галочку. На доске педагог записывает 1 : 5 (*) и 1 : 4 (✓). Через 1–2 минуты станет ясно, кто из шестиклассников не понимает, что такое масштаб. Советуем дать возможность обосновать ответ тому ученику, кто допустил ошибку (выбрал масштаб 1 : 4).

– Что обозначает запись 1 : 4? (На плане 1 см обозначает 4 см реальной длины детали.)

– Какой же длины будет на этом плане изображение детали, например, длиной 25 см? (25 : 4 = 6,25 (см).)

– А какой длины будет изображение детали длиной 25 см на плане, масштаб которого 1 : 5? (25 : 5 = 5 (см).)

Следует иметь в виду, что варианты обоснования ответов могут быть и другими. Например, масштаб 1 : 4 показывает, что длина детали на плане составляет $\frac{1}{4}$ часть от реальной длины детали, а масштаб 1 : 5 показывает (означает), что длина детали на плане составляет $\frac{1}{5}$ часть от её реальной длины ($\frac{1}{5} < \frac{1}{4}$). Значит, на чертеже, выполненном в масштабе 1 : 5, деталь будет короче. Этими обоснованиями учитель может воспользоваться для разъяснения понятия «масштаб».

При выполнении **№ 214** ученики измеряют отрезок *AB* в учебнике (12 см) и затем самостоятельно изображают этот отрезок в тетрадях в масштабе, указанном в задании. На доске ребята записывают длину отрезка *AB* в требуемом масштабе.

Ответы могут быть как верными, так и неверными. Вопрос, приведённый в задании, обсуждается фронтально. Дети делают вывод, что изобразить данный отрезок в масштабе 48 : 24 в тетради не удастся (он не уместится).

В **№ 218** шестиклассники сначала определяют масштаб плана комнаты, анализируя чертёж в учебнике (1 : 100). При проверке они поясняют, что означает эта запись. Затем вычисляют длину и ширину комнаты на плане, если он выполнен в масштабе 1 : 10, и делают вывод, что в тетради такой прямоугольник не поместится. Можно предложить школьникам найти площадь и периметр комнаты, исходя из условия задания.

№ 219 выполняется самостоятельно в тетрадях. *1-й вариант* определяет, какой масштаб выбрала Маша (1 : 1000); *2-й вариант* – какой масштаб выбрал Миша (1 : 2000). Затем дети обмениваются тетрадями и проверяют ответы друг у друга. Фронтально выясняется, какие ошибки были допущены в работе.

На дом: № 212 (запись решения), 217.

УРОКИ 38, 39. ЗАДАНИЯ 220–226

Цель. Сформировать умение пользоваться понятием «масштаб». Создать дидактические условия для усвоения понятий: «отношение», «масштаб», «процент».

Работу на уроке рекомендуем начать с **№ 222**. Над этим заданием шестиклассники работают самостоятельно. При обсуждении полученного результата рекомендуем акцентировать внимание на тех действиях (операциях), которые надо было произвести, например, в пункте **а)**:

1) Выразить расстояние на карте и на местности в одних единицах (14 км = 1 400 000 см).

2) Записать отношение расстояния на карте к расстоянию на местности (0,7 : 1 400 000).

3) Упростить отношение и записать масштаб (0,7 : 1 400 000 = = 7 : 14 000 000 = 1 : 2 000 000).

Аналогично следует организовать работу с **№ 223**:

1) Выразить 34 км в сантиметрах (3 400 000 см).

2) Пояснить смысл записи а) 1 : 100 000 (отношение 1 см на карте к 100 000 см на местности).

3) Узнать, сколько раз 100 000 содержится в 3 400 000 или во сколько раз 3 400 000 больше, чем 100 000? (В 34 раза, расстояние на карте равно 34 см.)

Возможно рассуждать по-другому.

1) Пояснить запись **а)** 1 : 100 000 (1 см на карте соответствует 100 000 см на местности).

2) Выяснить, сколько километров содержится в 100 000 см (1 км).

3) Определить расстояние на карте (34 см).

Прежде чем выполнять пункты **б)** и **в)**, советуем выяснить, как изменится расстояние в 34 см на карте, если её масштаб будет такой же, как в пункте **б)**. (Уменьшится в 10 раз; расстояние на местности в 34 км на карте будет равно 3,4 см.)

В пункте **в)** расстояние на карте будет равно 3,4 мм.

Некоторым детям будет полезно последовательно выполнить все рассуждения для пунктов **б)** и **в)** так же, как для пункта **а)**.

Выполняя **№ 225**, ученики приобретают опыт работы с картой. Это задание обязательно нужно сделать в классе, хотя оно и займёт немало времени.

Советуем вначале обсудить план действий для ответа на вопрос **а)**.

1) Измеряем расстояние на карте от Василисино до Акишево.

2) Записываем отношение расстояния на карте к расстоянию на местности.

3) Упрощаем отношение и получаем масштаб карты. (План надо записать в тетрадь.)

После того как план составлен, ученики работают сначала под руководством учителя с картой 2.

1) Расстояние на карте от Василисино до Акишево равно 0,7 см или 7 мм.

2) Для записи отношения необходимо расстояние на местности выразить в миллиметрах (2 км = 2000 м = 200 000 см = = 2 000 000 мм). Значит, отношение расстояния на карте к расстоянию на местности равно 7 : 2 000 000.

3) Упрощаем отношение 7 : 2 000 000 = 1 : 285 714 (масштаб карты 2, то есть 1 см на карте соответствует приближённо 3 км на местности. Для удобства масштаб карты 2 советуем записать так: 1 : 300 000.

Затем, пользуясь составленным планом, учащиеся самостоятельно определяют масштаб карты 1.

1) Измеряют расстояние от Василисино до Акишево на карте (4 мм).

2) Записывают отношение 4 : 2 000 000.

3) Упрощают отношение и получают масштаб карты (1) (1 : 500 000).

№ 226 выполняется устно.

На дом: № 220, 221.

УРОК 40. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3

Цель. Проверить усвоение понятий: «отношение», «масштаб», «пропорция».

Примерное содержание контрольной работы № 3

Вариант I

1. Запиши отношение величин: а) 5 см к 10 дм; б) 2 мм к 5 см.

2. Определи масштаб карты, если расстояние 600 км изображено на ней отрезком в 6 см.

3. Упрости отношения: а) 7,5 : 0,9; б) 3,6 : 4; в) 28 : 70.

4. Начерти смежные углы, градусные меры которых находятся в отношении: а) 7 : 13; б) 1 : 5.

5. Вырази в процентах отношение чисел: а) 6 : 12; б) 4 : 5.

6. Туристы прошли в первый день $\frac{3}{7}$ всего маршрута. Каково отношение оставшегося пути к пройденному в первый день? (Для ответа на вопрос задачи можно воспользоваться схемой или записать решение задачи по действиям.)

Вариант II

1. Запиши отношение величин: а) 5 дм к 10 м; б) 2 см к 5 дм.

2. Определи масштаб карты, если расстояние 800 км изображено на ней отрезком в 8 см.

3. Упрости отношения: а) 6,3 : 0,7; б) 4,5 : 5; в) 36 : 90.

4. Начерти смежные углы, градусные меры которых находятся в отношении: а) 8 : 10; б) 2 : 7.

5. Вырази в процентах отношение чисел: а) 7 : 14; б) 3 : 5.

6. Туристы прошли в первый день $\frac{5}{8}$ всего маршрута. Каково отношение пути, пройденного в первый день, к оставшемуся? (Для ответа на вопрос задачи можно воспользоваться схемой или записать решение задачи по действиям.)

УРОК 41. АНАЛИЗ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ № 3

УРОКИ 42, 43, 44, 45. ЗАДАНИЯ 227–245

Цель. Совершенствовать вычислительные умения и умение решать задачи, используя понятия «отношение», «масштаб», «процент».

Учитель сам распределяет все задания по урокам и сам решает, какие из них выполнить в классе, а какие включить в домашнюю работу.

§ 5. Пропорции

5 часов, задания 246–269

В результате изучения темы учащиеся усвоят определение пропорции, её основное свойство, овладеют умением составлять пропорции, использовать понятие «пропорция» при решении уравнений и арифметических задач.

УРОКИ 1, 2. ЗАДАНИЯ 246–252 (а–в)

Цель. Познакомить учащихся с определением понятия «пропорция» и основным свойством пропорции.

Школьники подготовлены к восприятию определения пропорции в предшествующей теме «Отношения». Опираясь на ранее усвоенные знания и умения, они смогут самостоятельно выполнить **№ 246**. Рекомендуем выписать на доске отношения 1,5 : 2; 3 : 6; 4,5 : 8; 6 : 8; 15 : 10 и предложить ученикам выбрать те пары отношений, из которых можно составить верные равенства.

Как только кто-то из детей выберет такую пару отношений, он записывает равенство на доске. Вполне возможно, что на доске появятся не одно, а два и даже три равенства, среди которых могут быть и неверные. Например, 6 : 8 = 15 : 10. В этом случае следует доказать, что данные отношения не равны. Это легко сделать, если записать каждое отношение в виде дроби $\frac{6}{8}$ и $\frac{5}{10}$.

Слева – правильная дробь, справа – неправильная, их равенство невозможно.

Запись $3 : 6 = 6 : 8$ также будет неверным равенством, в чём легко убедиться, сравнивая дроби $\frac{3}{6}$ и $\frac{3}{4}$. Эти дроби не могут быть равными, так как у них одинаковые числители, но разные знаменатели.

В результате обсуждения на доске остаётся одно равенство, которое можно записать либо в таком виде:

$1,5 : 2 = 6 : 8$, либо в таком: $\frac{1,5}{2} = \frac{6}{8}$.

После проведённой работы учащиеся открывают учебник на с. 52, знакомятся с рассуждениями Миши и Маши и комментируют способы их действий. (Миша вычислил каждое отношение, а затем составил равенство из тех отношений, где получились одинаковые результаты. Маша записала каждое отношение в виде дроби и упростила его. Это позволило ей найти равные отношения. Итак, Миша записал ответ в таком виде:

$1,5 : 2 = 6 : 8$. Маша – в таком: $\frac{1,5}{2} = \frac{6}{8}$.

Затем ученики читают определение на с. 52.

Вопрос для самостоятельного поиска информации из истории математики.

№ 247. Для доказательства равенства двух отношений достаточно записать каждое из них в виде дроби и выполнить сокращение.

Например: $\frac{15}{10} = \frac{3}{2}$; $\frac{27}{18} = \frac{3}{2}$ и т. д.

№ 248 желательно обсудить сначала в парах, а затем проверить результаты этой работы. При обосновании выбранных пар отношений ученики повторяют ранее изученные вопросы: правило записи смешанного числа в виде неправильной дроби; правило деления дробей; понятие обратной дроби и др. Например, в пункте **2)** надо выполнить деление. Для этого смешанные числа первого отношения записывают в виде неправильных дробей: $2\frac{1}{3} : 3\frac{1}{2} = \frac{7}{3} : \frac{7}{2}$. Разделив $\frac{7}{3}$ на $\frac{7}{2}$, получают $\frac{2}{3}$. Значит, $2\frac{1}{3} : 3\frac{1}{2} = \frac{2}{3}$ или $2 : 3$, и из отношений пункта **2)** можно составить пропорцию.

В результате выполнения **№ 249** шестиклассники замечают, что произведение крайних членов пропорции равно произведению её средних членов, и после этого знакомятся с основным свойством пропорции.

№ 251 на нахождение неизвестного члена пропорции. Учитель выписывает на доске равенство $\frac{x}{5} = \frac{16}{4}$ (учебники закрыты) и предлагает детям решить уравнение.

Как правило, учащиеся предлагают два способа, аналогичных тем, которые выполнили Миша и Маша. Можно записать оба этих способа на доске. Если же будет предложен только один способ, советуем открыть учебники и прокомментировать записи Миши и Маши. Миша рассматривал неизвестный член пропорции как неизвестное делимое, которое равно частному, умноженному на делитель. Маша воспользовалась основным свойством пропорции и записала равенство произведений крайних и средних членов. Затем решила уравнение, находя неизвестный множитель.

На дом: № 247 (ж–и), 248 (5, 6), 250, 252 (а–в).

УРОК 3. ЗАДАНИЯ 252 (г–и)–254, 256–259

Цель. Создать дидактические условия для усвоения основного свойства пропорции и применения понятия «пропорция» для решения уравнений.

После проверки домашнего задания ученики самостоятельно выполняют **№ 252 (г–е)**, где нужно решить уравнения, пользуясь основным свойством пропорции.

В **№ 253** шестиклассникам предложено, не решая уравнений, выбрать те, которые имеют одинаковые корни. Ребята обычно пользуются основным свойством пропорции и представляют x в виде дробных выражений, которые можно выписать на доске. Сравнение полученных дробных выражений позволяет сделать вывод о том, какие уравнения имеют одинаковые корни.

Одинаковые корни имеют уравнения **а)**, **б)**, **г)**.

№ 254. Дети могут его выполнить сначала самостоятельно, по вариантам. Например, *1-й вариант* составляет пропорции в пунктах **1)**, **3)**, а *2-й вариант* – **5)**, **7).** Для получения пропорций из данного отношения учащиеся пользуются правилом сокращения дроби или основным свойством дроби. Дети могут рассуждать по-разному. Например, в пункте **1)**:

1) $6{,}4 : 16 = 64 : 160$ (для получения пропорции использовано основное свойство дроби). Полезно выполнить проверку, применив основное свойство пропорции: $6{,}4 \cdot 160 = 1024$; $16 \cdot 64 = 1024$.

2) $6{,}4 : 16 = 0{,}4 : 1$ (для получения пропорции данное отношение записали в виде дроби $\frac{6{,}4}{16}$ и сократили её на 16);

3) $6{,}4 : 16 = 1{,}6 : 4$ (оба члена отношения уменьшили в 4 раза);

4) $6{,}4 : 16 = 32 : 80$ (оба члена отношения увеличили в 5 раз).

№ 256 рекомендуем для парной работы. Ученики анализируют действия Миши и Маши и обсуждают ответ на вопрос задания.

№ 257 – фронтально. Сравнив числитель и знаменатель дроби $\dfrac{3\frac{7}{8}}{5\frac{1}{4}}$, ученики отвечают на вопрос **а)**. (Больше число b.)

Для ответа на вопрос **б)**, они делят знаменатель на числитель: $5\frac{1}{4} : 3\frac{7}{8} = \frac{21}{4} : \frac{31}{8} = \frac{21 \cdot 8}{4 \cdot 31} = \frac{42}{31} = 1\frac{11}{31}$. ($b$ больше a в $1\frac{11}{31}$ раз).

№ 258 (а, в) ребята выполняют самостоятельно в тетрадях. Для того, чтобы подобрать значения a, они пользуются основным свойством дроби. Для проверки составленной пропорции рекомендуем использовать основное свойство пропорции.

Например:

а) $\frac{0{,}5}{7{,}2} = \frac{a}{b}$; $\frac{0{,}5 \cdot 2}{7{,}2 \cdot 2} = \frac{1}{14{,}4}$;

Получаем пропорцию:

$\frac{0{,}5}{7{,}2} = \frac{1}{14{,}4}$; $a = 1$; $b = 14{,}4$;

в) $\dfrac{4\frac{1}{2}}{\frac{7}{12}} = \frac{a}{b}$; $\dfrac{4\frac{1}{2}}{\frac{7}{12}} = \dfrac{\frac{9}{{}_1\cancel{2}} \cdot \cancel{12}^{6}}{\frac{7}{{}_1\cancel{12}} \cdot \cancel{12}^{1}} = \frac{9 \cdot 6}{7} = \frac{54}{7}$; $\dfrac{4\frac{1}{2}}{\frac{7}{12}} = \frac{54}{7}$;

$a = 54$; $b = 7$.

Рекомендуем проверять составленную пропорцию, используя её основное свойство.

№ 259 выполняется самостоятельно и затем проверяется фронтально.

На дом: № 252 (ж–и), 254 (2, 4, 6, 8), 258 (б).

УРОК 4. ЗАДАНИЯ 255, 260–263

Цель. Совершенствовать умение решать уравнения, используя основное свойство пропорции. Научиться составлять новые пропорции из данной.

Равенства, предложенные в **№ 260**, рекомендуем поместить на доску и обсудить, в чём их сходство и различие, а также доказать, что каждое из них является пропорцией. Шестиклассники обычно отмечают, что числа в равенствах одни и те же.

В равенстве **а)** поменяли местами средние члены, а в равенстве **б)** переставили крайние члены пропорции. Для доказательства того, что оба равенства являются пропорциями, учащиеся используют основное свойство пропорции и убеждаются в том, что от перестановки средних или крайних членов пропорции получается равенство, которое также является пропорцией (переместительное свойство умножения). После фронтального обсуждения рекомендуем прочитать диалог Миши и Маши и правило на с. 56 учебника.

Затем дети записывают в тетрадь пропорцию $3 : 4 = 6 : 8$ (**№ 261**), и учитель предлагает им составить из этой пропорции новые, пользуясь правилом перестановки членов пропорции. В тетрадях появляются записи:

$3 : 6 = 4 : 8$; $8 : 4 = 6 : 3$.

– Можно ли составить из данной пропорции ещё одну пропорцию? – спрашивает педагог.

Возможно, кто-то из учеников предложит переставить одновременно и средние, и крайние члены пропорции и получит пропорцию $8 : 6 = 4 : 3$. Если такое предложение не поступит, учитель может сам записать на доске пропорцию $8 : 6 = 4 : 3$ и обратиться к шестиклассникам с предложением выяснить, как эта пропорция может быть получена из данной ($3 : 4 = 6 : 8$). Здесь необходимо обратить внимание на тот факт, что, переставляя одновременно и крайние, и средние члены пропорции, мы получаем слева и справа отношения, обратные отношениям данной пропорции. Советуем выписать эти пропорции на доску: $3 : 4 = 6 : 8$ и $4 : 3 = 8 : 6$.

Если учитель выполнит рекомендации, данные к **№ 261**, то **№ 262** не вызовет у детей затруднений, и они самостоятельно запишут из пропорции $b : a = 3 : 7$ пропорцию $a : b = 7 : 3$, то есть найдут отношение $a : b$.

Для выполнения **№ 262 (б, в)** нужно поменять местами средние члены пропорции:

б) $a : 17 = b : 3$; **в)** $13 : a = 5 : b$;

$a : b = 17 : 3$; $13 : 5 = a : b$.

Советуем также обратить внимание учащихся на то, что отношения, данные в любой пропорции, можно менять местами, то есть пропорцию $13 : 5 = a : b$ можно записать так: $a : b = 13 : 5$.

При работе с **№ 263** важно верно составить первую пропорцию. Поэтому рекомендуем действовать поэтапно. Сначала ребята самостоятельно записывают в тетрадях одну пропорцию, пользуясь данными числами: 42, 18, 6 и 14. Затем выполняют преобразования с ней. Предложенные варианты выносятся на доску и обсуждаются.

Большинство школьников обычно записывает пропорцию $42 : 14 = 18 : 6$. Но возможны и другие варианты, а именно: $14 : 42 = 6 : 18$; $14 : 6 = 42 : 18$; $18 : 42 = 6 : 14$. Пользуясь основным свойством пропорции или вычисляя отношения, записанные слева и справа, учащиеся доказывают, что каждое из записанных равенств является пропорцией.

Необходимо, чтобы дети поняли общий способ действия, то есть то, что с каждой предложенной пропорцией выполняются одни и те же преобразования: 1) меняются местами средние члены пропорции; 2) меняются местами крайние члены пропорции; 3) данные в пропорции отношения заменяются обратными.

На дом: № 255.

УРОК 5. ЗАДАНИЯ 264–269

Цель. Формировать умение составлять пропорции на основе равенства произведений крайних и средних членов пропорции.

После проверки домашнего задания учащиеся самостоятельно выполняют **№ 264**. Выбрав пропорции **а)** и **б)**, шестиклассники составляют из каждой ещё три пропорции.

№ 265 вызывает у некоторых детей затруднения. Как правило, это связано с тем, что при составлении пропорций они пользуются вычислением отношений, а не основным свойством пропорции.

Те ребята, которые ориентируются в крайних и средних членах пропорции и усвоили основное свойство пропорции, без труда составляют из равенства $0,3 \cdot 0,9 = 27 \cdot 0,01$ пропорцию $0,3 : 27 = 0,01 : 0,9$, рассматривая $0,3 \cdot 0,9$ как произведение крайних членов, а $27 \cdot 0,01$ как произведение средних членов.

Если же ученики рассматривают произведение $0,3 \cdot 0,9$ как произведение средних членов, а $27 \cdot 0,01$ как произведение крайних членов, то они составляют пропорцию $27 : 0,3 = 0,9 : 0,01$.

Рекомендуем обсудить с классом «механизм» составления пропорции из данного равенства произведений и выполнить на доске такие записи:

1) Если $0,3 \cdot 0,9$ – произведение крайних членов, то $0,3 : 0,01 = 27 : 0,9$.

2) Заполним «окошки», воспользовавшись произведением средних членов $0,3 : 27 = 0,01 : 0,9$.

Теперь можно из данной пропорции составить ещё три:

– поменяв местами крайние члены пропорции;

– поменяв местами средние члены пропорции;

– заменив каждое отношение, данное в пропорции, обратным ему отношением.

№ 266 целесообразно обсудить в классе.

Текст **№ 267** лучше вынести на доску, чтобы ученики попытались выполнить его самостоятельно, и только в случае затруднений следует воспользоваться записями Миши и Маши.

Работа с **№ 268 а)** организуется так же, как с **№ 263**.

№ 269 (а, г) ученики выполняют самостоятельно. В зависимости от результатов работы на доску выносятся либо только корни уравнений, либо запись решения уравнений и тех преобразований, которые были произведены с дробными выражениями.

На дом: № 268 (б, в), 269 (б, в).

§ 6. Формулы. Прямая и обратная пропорциональные зависимости 7 часов, задания 270–321

В результате изучения темы учащиеся овладеют умениями: распознавать прямо пропорциональную и обратно пропорциональную зависимости, пользуясь их определениями, выражать зависимость между величинами в виде формул, применять знания о прямой и обратной пропорциональных зависимостях для составления пропорций, решать текстовые задачи арифметическим и алгебраическим способами.

УРОК 6. ЗАДАНИЯ 270–275

Цель. Познакомить учащихся с понятием «формула» и определением прямо пропорциональных величин.

Подготовительная работа к изучению данной темы осуществлялась как в начальной школе, так и в 5 классе: наблюдение изменения одних величин в зависимости от изменения других, знакомство с буквенными выражениями, решение арифметических задач, запись с помощью буквенной символики свойств действий сложения и умножения, вычисление площади прямоугольника, объёма куба и параллелепипеда.

Большинство шестиклассников готовы к восприятию новых понятий, при усвоении которых они могут не только воспользоваться приобретённым ранее опытом, но и продуктивно повторять уже изученный материал, а также совершенствовать умения решать арифметические задачи.

Для знакомства учащихся с формулами в учебнике предлагаются задачи, с которыми большинство школьников смогли бы справиться самостоятельно ещё в начальной школе. Поэтому рекомендуем задачу **№ 270** решить устно и записать полученные ответы в таблице на доске:

Цена (р.)	Количество (м)	Стоимость (р.)
70	5	350
70	6	420
70	12	840
70	20	1400
70	24	1680

Подводя итог проделанной работы, учитель выясняет, как дети рассуждали, отвечая на вопросы задачи.

К рассуждениям Миши и Маши, приведённым в учебнике, советуем обратиться только после того, как все желающие шестиклассники выскажутся. Ответы могут быть как верными, так и неверными, полными и неполными.

Одни будут рассуждать, как Миша, другие – как Маша. Возможна и такая ситуация, когда некоторые ребята не смогут объяснить выполняемых действий. В последнем случае целесообразно прочитать диалог Миши и Маши в учебнике. От правила, которым пользовалась Маша, легко перейти к формуле, обозначив буквами величины: цена (c), количество (m), стоимость (C). $C = c \cdot m$.

Работу с **№ 270** можно продолжить, составив обратные задачи, и записав к ним формулу: $C = c \cdot m$ в виде: $c = \frac{C}{m}$; $m = \frac{C}{c}$, а затем сформулировать эти же записи в виде правила.

При обсуждении **№ 270** полезно выяснить, какие величины изменялись, а какие не изменялись (оставались постоянными).

Задачу **№ 271** рекомендуем обсудить в классе. После обсуждения ученики самостоятельно запишут формулу, а дома ответят на поставленные в задаче вопросы.

Формулу к задаче **№ 272** ученики записывают самостоятельно. На доску следует вынести как верные, так и неверные записи формул, и обсудить их.

Проведённая работа даёт возможность ребятам выполнить самостоятельно **№ 273**.

В зависимости от состава класса самостоятельную работу можно организовать по-разному:

1-й вариант. Учащиеся записывают в тетрадях решение задачи (её следует оформить в таблице), а затем формулу, которой надо воспользоваться $\left(a = \frac{S}{b}\right)$;

Желательно обратить внимание шестиклассников на то, что выбранная ими запись получена из формулы площади прямоугольника: $S = a \cdot b$.

2-й вариант. Учащиеся выбирают в учебнике нужную формулу и обосновывают свой выбор.

На следующем этапе урока шестиклассники знакомятся с определением прямо пропорциональной зависимости.

Для проверки понимания смысла этого определения целесообразно предложить школьникам выбрать прямо пропорциональные величины из тех, которые приведены в **№ 274**.

Обосновывая свой выбор, ученики обращаются к определению. (Количество и стоимость при постоянной цене являются прямо пропорциональными величинами, так как если количество увеличить в несколько раз, то и стоимость увеличится во столько же раз.) Для конкретизации можно использовать таблицу, составленную в начале урока при выполнении **№ 270**.

Таблицей стоит воспользоваться и для конкретизации утверждения: «Отношения соответствующих значений стоимости и количества равны постоянному числу».

$$\frac{350}{9} = \frac{420}{6} = \frac{840}{12} = \frac{1400}{20} \text{ и т. д.}$$

С этой же целью выполняется **№ 275**. Ориентируясь на определение, шестиклассники самостоятельно анализируют таблицу.

Учитель может написать на доске два ответа: «Да» и «Нет» и быстро выяснить мнения учащихся. Скорее всего, разногласий не будет и все выберут ответ «Да». Однако для достижения цели задания важно, чтобы ученики обосновали свой выбор, ссылаясь на определение. Поэтому рекомендуем изобразить на доске схему, приведённую в учебнике, и заполнить её коллективно.

$$1 \xrightarrow{\cdot 4} 4 \longrightarrow 16 \longrightarrow 64 \longrightarrow 256$$

$$0{,}6 \longrightarrow 2{,}4 \longrightarrow 9{,}6 \longrightarrow 38{,}4 \longrightarrow 153{,}6$$

Желательно, чтобы ученики, вызванные к доске, проговаривали определение прямо пропорциональных величин и соотносили с ним те действия, которые выполнялись при анализе таблицы и заполнении схемы.

В результате проделанной работы на доске появляется заполненная схема, из которой хорошо видно, что при увеличении одной величины в несколько раз другая увеличивается во столько же раз.

$$x \quad 1 \xrightarrow{\cdot 4} 4 \xrightarrow{\cdot 4} 16 \xrightarrow{\cdot 4} 64 \xrightarrow{\cdot 4} 256$$

$$y \quad 0{,}6 \xrightarrow{\cdot 4} 2{,}4 \xrightarrow{\cdot 4} 9{,}6 \xrightarrow{\cdot 4} 38{,}4 \xrightarrow{\cdot 4} 153{,}6$$

Затем школьники проверяют, чему равны отношения соответствующих величин:

$$\frac{0,6}{1} = \frac{2,4}{4} = \frac{9,6}{16} = \frac{38,4}{64} = \frac{153,6}{256} = 0,6.$$

Чтобы установить связь предыдущих тем («Отношения» и «Пропорция») с новым материалом, рекомендуем, пользуясь таблицей, составить 3–4 пропорции.

На дом: № 271.

УРОК 7. ЗАДАНИЯ 276–280

Цель. Познакомить учащихся с определением обратно пропорциональных величин.

После проверки домашней работы коллективно обсуждается **№ 276**. Текст: «За 4 м ткани заплатили 480 р., а за 6 м такой же ткани – 720 р.» советуем вынести на доску, чтобы ученики сначала самостоятельно, не пользуясь рассуждениями Миши и Маши, составили и записали в тетрадях пропорции.

Составленные детьми пропорции следует записать на доске и обсудить коллективно.

Объясняя смысл полученных пропорций, необходимо учитывать ту реальную ситуацию, которая задействована в условии. Например, в ответах Миши и Маши имеется объяснение двух пропорций: $\frac{6}{4} = \frac{720}{480}$ и $\frac{4}{6} = \frac{480}{720}$.

Но шестиклассники могут предложить и другие варианты. Например: **а)** $\frac{480}{4} = \frac{720}{6}$. Эта пропорция показывает, что цена ткани – величина постоянная; **б)** $\frac{4}{480} = \frac{6}{720}$. Это равенство является пропорцией, но ученики испытывают затруднения в объяснении её смысла с точки зрения ситуации, данной в условии. Хотя здесь можно говорить о том количестве метров, которые приходятся на 1 р. (это тоже величина постоянная).

Подводя итог проделанной работе, учитель уточняет, что в условии есть постоянная величина (цена), и есть величины, которые изменяются (количество и стоимость).

Затем учащиеся читают определение обратно пропорциональной зависимости (с. 60) и, пользуясь определениями прямо пропорциональной и обратно пропорциональной зависимостей, выполняют **№ 277**.

Методика работы с **№ 278** такая же, как и с **№ 275**. Рекомендуем особое внимание уделить пункту **2)**, который связан с записью отношений. Советуем сначала прочитать правило, на которое следует ориентироваться при выполнении этого пункта: «Если величины обратно пропорциональны, то отношение значений одной величины равно обратному отношению соответствующих значений другой величины». Затем конкретизировать его, пользуясь таблицей и предварительно уточнив, что следует понимать под обратным отношением.

На дом: № 279, 280.

УРОК 8. ЗАДАНИЯ 281–287

Цель. Формировать у шестиклассников умения: распознавать прямо пропорциональную и обратно пропорциональную зависимости, составлять пропорции, пользуясь определением прямо пропорциональных или обратно пропорциональных величин.

После проверки домашнего задания учитель выносит на доску таблицу из **№ 283**. Учащиеся коллективно её заполняют, повторяя взаимосвязь между величинами: скорость, время, расстояние. Делают вывод, что утверждение, сформулированное в задании, – неверное. Заметим, что при этом большая часть детей опирается на тот опыт, который они приобрели, решая задачи «на движение» в 4 и 5 классах. Поэтому необходимо обосновать данное утверждение, используя новое понятие, то есть обратиться к определению обратно пропорциональных величин.

А это значит:

1) проследить, как изменяется одна величина в зависимости от изменения другой. Для этого можно воспользоваться схемой:

$$x \quad 10 \xrightarrow{\cdot\, 1{,}2} 12 \xrightarrow{\cdot\, 1\frac{1}{4}} 15 \xrightarrow{\cdot\, 1\frac{1}{3}} 20 \xrightarrow{\cdot\, 1\frac{1}{4}} 25$$

$$y \quad 6 \xrightarrow{:\, 1{,}2} 5 \xrightarrow{:\, 1\frac{1}{4}} 4 \xrightarrow{:\, 1\frac{1}{3}} 3 \xrightarrow{:\, 1\frac{1}{4}} 2{,}4$$

2) убедиться в том, что произведение соответствующих значений величин (x и y) равно постоянному числу;

3) убедиться в том, что отношение значений одной величины равно обратному отношению значений другой величины, то есть, пользуясь таблицей, составить пропорции. После этого можно проанализировать ответы Миши и Маши и сделать вывод, что ошибку допустил Миша. Он неправильно определил зависимость между величинами.

Таблица из **№ 284** также выносится на доску и заполняется коллективно. Анализируя составленную таблицу с точки зрения определений прямо пропорциональной и обратно пропорциональной зависимостей, учащиеся делают вывод, что длина стороны квадрата и его площадь не являются ни прямо пропорциональными, ни обратно пропорциональными величинами.

Рекомендуем провести анализ таблицы по тому же плану, что и в **№ 283**, так как это будет способствовать пониманию и усвоению изучаемых вопросов.

Аналогично анализируются таблицы, предложенные **№ 285**, **286**.

На дом: № 281, 282, 287.

УРОК 9. ЗАДАНИЯ 288–296

Цель. Сформировать умение записывать прямо пропорциональную и обратно пропорциональную зависимости в виде формул.

После проверки домашнего задания учащиеся самостоятельно выполняют **№ 288**, **291**. При проверке результатов они обосновывают свои ответы, используя схему и определения прямо пропорциональных и обратно пропорциональных величин.

Затем выполняются **№ 292–296**.

Учащиеся устно отвечают на вопросы **а)** и **б)** в каждом задании. Например, **№ 292**. «Пешеход за некоторое время прошёл 8 км. **а)** Какое расстояние он пройдёт за это же время, если увеличит скорость в 1,2 раза?». Ответ: «Пешеход пройдёт за это же время расстояние в 1,2 раза больше». (Вычисления выполняются устно: $8 \cdot 1{,}2 = 9{,}6$ (км). Аналогичные рассуждения даются в пункте **б)**.)

После этого шестиклассники самостоятельно выбирают формулу, которой удобно воспользоваться для обоснования ответа *($S = v \cdot t$;* здесь время – постоянная величина, а расстояние и скорость – величины прямо пропорциональные).

На дом: № 289, 290.

УРОК 10. ЗАДАНИЯ 297–303, 305

Цель. Формировать умение составлять пропорции при решении задач.

Следует иметь в виду, что многие задачи учащиеся могут решать арифметическим способом без составления пропорций. Этим можно воспользоваться для сравнения способов решения задач и для выбора из них рационального. Чтобы школьники усвоили приём составления пропорций, рекомендуем педагогу выполнять анализ задачи с точки зрения изменения представленных в ней величин (Во сколько раз увеличилась (уменьшилась) та или иная величина?). Такая работа поможет детям научиться определять вид зависимости и решать задачи с помощью составления пропорций.

Текст **№ 297** советуем вынести на доску и предложить шестиклассникам для самостоятельной работы. Практика показывает, что большинство учеников уверенно справляются с арифметическим способом решения (по действиям, как Маша). Способ решения Миши целесообразно вынести на доску и обсудить записи в каждом действии. В результате можно составить план, на который следует ориентироваться, решая текстовые задачи с помощью пропорции.

1) Выполняем краткую запись.

2) Определяем, какая зависимость существует между величинами.

3) Составляем пропорцию.

4) Преобразуем пропорцию, используя основное её свойство.

5) Решаем уравнение.

Текст задачи **№ 300** также следует вынести на доску, чтобы учащиеся решили её самостоятельно. В случае затруднений они могут пользоваться планом (см. **№ 297**). После записи решения задачи можно прочитать в учебнике рассуждения Миши и Маши.

Задачу **№ 301** ученики могут сначала решить арифметическим способом устно, а в тетрадях записать её решение, используя пропорцию. При решении задачи ученики вспоминают определение масштаба и уточняют, что показывает запись 1 : 3000000, затем выполняют краткую запись. Если возникают трудности, учитель оказывает помощь. Он пишет на доске:

На карте	На местности
....	....
....	....

и направляет деятельность класса вопросами:

– Что запишем слева? Что запишем справа?

На доске появляется краткая запись:

1 см – 3000000 см;

9 см – x см.

Затем определяется и обосновывается вид зависимости (прямо пропорциональная). Составляется пропорция, где буквой x обозначено расстояние на местности, которое на карте изображено отрезком в 9 см. Решается уравнение.

№ 302 целесообразно решить арифметическим способом, так как придётся составлять две пропорции.

Помимо обсуждения вопросов и заданий, приведённых в **№ 303**, учащиеся могут выполнить краткую запись и оформить решение задачи в тетради.

На дом: № 298, 299, 305.

УРОК 11. ЗАДАНИЯ 304, 306–313

Цель. Продолжить формировать умение составлять пропорции при решении задач.

Задачу **№ 311** советуем начать с преобразования отношения, которое шестиклассники могут сделать сами, без помощи учителя. Полученный результат можно обсудить и выяснить, что показывает отношение 1 : 3 (стоимость переплёта составляет 1 часть от стоимости книг, или переплёт дешевле книг в 3 раза). После обсуждения дети записывают решение в тетради.

При организации деятельности класса по решению задач **№ 304**, **308–310**, **312**, **313** советуем пользоваться рекомендациями к предыдущим урокам.

На дом: № 306, 307.

УРОК 12. ЗАДАНИЯ 314–321

Цель. Проверить усвоение определений прямой и обратной пропорциональных зависимостей, сформированность умений составлять пропорции при решении задач.

Урок можно начать с самостоятельной работы, предложив ученикам задачи **№ 315**, **316**, **317**, **318**. На выполнение работы отвести 15–20 минут урока.

Остальное время посвятить анализу самостоятельной работы и решению задачи **№ 319**.

На дом: № 314, 320, 321.

§ 7. Осевая симметрия

2 часа, задания 322–331

В результате изучения темы ученики научатся распознавать на чертеже и в окружающем мире, изображать на плоскости с помощью чертёжных инструментов и свойств клетчатой бумаги фигуры, симметричные относительно прямой.

УРОК 13. ЗАДАНИЯ 322–326

Цель. Познакомить учащихся со свойствами фигур, симметричных относительно прямой, сформировать умение строить фигуру, симметричную данной, относительно оси симметрии.

Для выполнения **№ 322** учитель раздаёт детям листочки бумаги произвольной формы. Действуя в соответствии с предложенной в задании инструкцией, под руководством учителя, они получают (можно воспользоваться иголкой циркуля) точки, симметричные относительно прямой, проходящей по линии сгиба. После того, как дети развернули листки и обозначили проколы буквами, учитель предлагает им прочитать новую информацию на с. 70 и провести ось симметрии. Далее ученики работают по плану задания. Отвечая на предложенные вопросы, шестиклассники осознают условия, при которых точки являются симметричными относительно данной прямой. Рекомендуем прочитать на уроке рассуждения Миши и Маши, где они не только дают ответы, но и приводят обоснования.

После чтения **№ 323** желательно фронтально обсудить с учащимися план выполнения задания для пункта **а)** и для пункта **б)**. План для пункта **а)** советуем записать на доске:

1) соединить указанные точки;

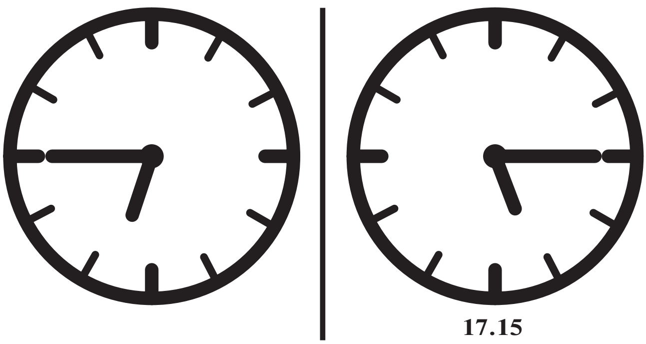
2) найти прямую, перпендикулярную отрезку, полученному в пункте 1);

3) проверить с помощью циркуля, равны ли расстояния от концов отрезков до точки пересечения прямой и отрезка.

Рисунки (1) и (2) ученики поочерёдно переносят в тетрадь, и, пользуясь планом, самостоятельно выполняют одно-два задания по каждому рисунку. Третье задание по рисункам (1) и (2) можно включить в домашнюю работу.

№ 324 для устной работы. При выполнении задания важно не только выбрать нужный сарафан, но и обосновать, почему не подходят остальные, какие условия симметричности нарушены.

При выполнении **№ 325** детям предоставляется время для самостоятельного обдумывания ответа на вопрос задачи. Варианты ответов, как верных, так и неверных, выписываются на доску и обсуждаются. Советуем выслушать всех желающих. Для того, чтобы выбрать правильный ответ, можно вынести на доску рисунок из учебника. Возможности интерактивной доски позволяют показать детям отражение изображения часов. На обычной доске несложно выполнить построение при помощи чертёжных инструментов.



17.15

Тогда ответы на вопросы задачи станут очевидными.

Таблицу к **№ 326** желательно вынести на интерактивную доску и заполнить её, организуя фронтальную работу с классом. Дети работают с рисунком в учебнике. Некоторые пары симметричных треугольников легко определяются на глаз. Для того, чтобы убедиться в правильности выбора, ученики действуют в соответствии с планом к **№ 323**, только вместо того, чтобы соединять точки отрезком, они просто соответствующим образом располагают линейку и с помощью угольника выбирают прямую, ей перпендикулярную. Часть таблицы можно заполнить в классе, оставшуюся часть – дома.

На дом № 323, 326

УРОК 14. ЗАДАНИЯ 327–331

Цель. Формирование у шестиклассников умения строить фигуры, симметричные относительно данной прямой.

Урок советуем начать с проверки домашней работы, а затем перейти к **№ 327**. Выполняя это задание, дети научатся строить фигуры, симметричные данным, и по клеткам, и при помощи чертёжных инструментов. Желательно, чтобы каждый ученик выполнил построение всех данных фигур. Выполнение задания требует немало времени, поэтому учитель планирует, с какими фигурами дети будут работать в классе, с какими дома. Самый простой вариант расположения фигуры относительно данных прямых на рисунке ①. Дети самостоятельно выполняют построение по клеткам, учитель наблюдает за их работой, оказывая необходимую помощь. По рисунку ② в классе можно построить фигуру, симметричную относительно прямой *AB*, относительно прямой *CD* – на дом. Сравнивая симметричные фигуры, ученики самостоятельно могут сделать вывод, что они равны.

Для построения пятиугольника на рисунке ③ достаточно построить точки, симметричные его вершинам, и соединить их. Построение относительно прямой *CD* дети легко выполнят по клеткам. Для построения относительно прямой *AB*, возможно, потребуются чертёжные инструменты. Советуем дать на доске план построения симметричной точки. Особенность рисунка ④ – фигура, симметричная относительно прямой *CD*, совпадает с данной.

№ 328 для устной работы. Ребята поочерёдно выходят к доске и записывают слова, которые им удалось прочитать. Для проверки можно приложить к рисунку в учебнике зеркало справа или слева и прочитать слова.

№ 329. Организация работы аналогична **№ 326**. Таблицу дети чертят в тетради и самостоятельно заполняют первую строку. Для проверки советуем вынести на доску (интерактивную) и рисунок из учебника, и таблицу, в которой заполнена первая строка. После обсуждения дети исправляют ошибки у себя в тетради. Вторую строку – на дом.

Рисунок к **№ 330** переносится в тетрадь. При правильном выполнении задания получатся слова ТОТ и СЕНО.

На дом: № 327 (2), 329 (2-я строка), 331.

§8. Центральная симметрия

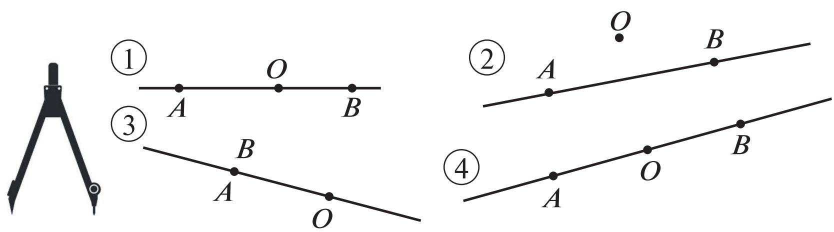
2 часа, задания 332–341

В результате изучения темы ученики научатся распознавать на чертеже и в окружающем мире, изображать на плоскости с помощью чертёжных инструментов и свойств клетчатой бумаги фигуры, симметричные относительно данной точки.

УРОК 15. ЗАДАНИЯ 332–336

Цель. Познакомить учащихся со свойствами фигур, симметричных относительно точки, сформировать умение строить фигуру, симметричную данной, относительно центра симметрии.

Текст задания **№ 332** (пункты 1–3) выносится на доску (учебник закрыт). Действуя по инструкции, каждый ученик получает свой рисунок, на котором изображены точки A и B, симметричные относительно точки О. Затем дети сравнивают свои рисунки с рисунком в учебнике и читают новую информацию. По рисункам дополнительного задания учитель организует фронтальное обсуждение.



Главное не просто найти рисунок с симметричными точками A и B (4), а объяснить, почему не подходят другие рисунки. Рассуждения ребят могут быть такими:

Рисунок 1 не подходит, так как $AO \neq BO$. Рисунок 2 не подходит, так как точка O не лежит на одной прямой с точками A и B. Рисунок 3 не подходит, так как точки A и B лежат по одну сторону от точки O.

Приведённые обоснования раскрывают свойства центрально-симметричных точек:

1) точки A, O, B лежат на одной прямой;

2) точки A и B расположены по разные стороны от точки O;

3) $AO = BO$.

№ 333. Рисунок в тетради дети выполняют по клеткам и действуют в соответствии с планом задания. Чтобы построить точку A_1, симметричную точке A относительно точки O, надо соединить точку A с центром симметрии, продолжить отрезок AO за точку O. И на этом продолжении отметить точку A_1, находящуюся на таком же расстоянии от точки O, что и точка A ($A_1O = AO$). Аналогично строится точка B_1. Отрезок A_1B_1 симметричный отрезку AB относительно точки O.

Для доказательства равенства углов ученики используют известные им свойства вертикальных и смежных углов.

№ 334 для самостоятельной работы. Ученики отмечают центр симметрии – точку O, опираясь на свойства центрально-симметричных точек, которые были рассмотрены в **№ 332**. С двумя отрезками (например, CD и TS) дети работают в классе, с двумя (KM и AF) – дома.

Выполнение **№ 335** советуем начать с ответа на вопрос задания, а затем проверить его с помощью построения. Выполняя проверку, ученики строят в тетради по клеткам треугольник ABC и точки O_1 и O_2. Затем строят треугольник $A_1B_1C_1$, симметричный ABC относительно точки O_1. Если построение выполнено верно, то это будет треугольник 2. Аналогично выполняется построение треугольника $A_2B_2C_2$ симметричного ABC относительно точки O_2. Если построение выполнено верно, то это будет треугольник 3.

План выполнения дополнительного задания советуем обсудить в классе. План может быть таким: соедини две соответствующие точки треугольников отрезком и найди его середину.

Задание **№ 336** для устной работы.

На дом: № 334, 335 (1).

УРОК 16. ЗАДАНИЯ 337–341

Цель. Формирование у школьников умения строить фигуры, симметричные относительно данной точки.

После проверки домашнего задания учитель организует самостоятельную работу по вариантам: *1 вариант* – **№ 337**, *2 вариант* – **№ 338**. Для проверки дети обмениваются тетрадями.

В задании **№ 340** рассматривается симметрия и относительно точки, и относительно прямой. Рисунок выносится на доску. Дети устно отвечают на вопросы задания. С рисунком в учебнике они работают, как и в задании **№ 326**.

На дом: № 339, 341.

§ 9. Длина окружности. Площадь круга. Шар

8 часов, задания 342–390

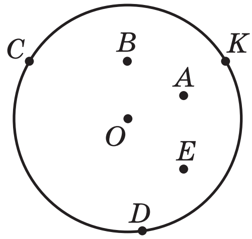
В результате изучения темы учащиеся приобретут опыт практического измерения длины окружности и площади круга; овладеют умениями: вычислять длину окружности и площади круга по формулам, решать задачи составлением пропорций, выполнять округление чисел, применять понятие «шар» для решения задач.

УРОК 17. ЗАДАНИЯ 342–345, 350

Цель. Уточнить представления учащихся о шаре, сфере, круге, окружности. Познакомить шестиклассников с понятиями дуга и сектор и практическими способами измерения длины окружности, которые подведут их к пониманию формулы длины окружности.

Для уточнения представлений шестиклассников о плоских и объёмных фигурах, о шаре и сфере, окружности и круге в учебнике предложено задание **№ 342**.

Для уточнения представлений учащихся о круге, следует обратить внимание на то, что точки, принадлежащие окружности, принадлежат и кругу. Для этой цели учитель помещает на доске рисунок и выясняет, какие из данных точек принадлежат кругу (C, K, B, D, A, O, E), а какие – окружности (C, D и K).



В задании **№ 343** учащиеся знакомятся с понятиями «дуга» и «сектор».

Затем, ориентируясь на **№ 344**, учитель предлагает детям найти способ измерения длины окружности. Предложения учащихся обсуждаются и реализуются практически. Учителю необходимо иметь для этой цели рулетку, линейку, верёвочки (шнуры или ленты) различной длины, модель круга из плотной бумаги, цилиндры. Наличие этих средств на столе учителя активизирует школьников в поиске способов измерения длины окружности.

Вряд ли ученики предложат способ Миши, который описан в учебнике. Поэтому советуем прочитать его вслух, акцентируя внимание учащихся на перемещении точки M.

Таблицу, данную в учебнике на с. 80, лучше поместить на доске. Выполнив вычисления в тетрадях, учащиеся коллективно заполняют таблицу, записывая в ней полученные результаты, округляя их до целых по указанию учителя.

Анализ таблицы позволяет шестиклассникам самостоятельно сделать вывод о том, что отношение длины окружности к её диаметру – число постоянное, то есть если y – длина окружности, а x – длина диаметра, то отношение этих величин в виде формулы можно записать так: $y = k \cdot x$ (прямо пропорциональная зависимость).

После проведённой работы учащиеся могут сами предложить формулу для вычисления длины окружности и сверить свои предположения с текстом на с. 80 учебника.

Способ измерения длины окружности, предложенный в учебнике Машей, дети могут рассмотреть дома и, пользуясь им, найти длины окружностей $r = 3$ см, $r = 5$ см, а затем вычислить их по формуле.

Вопрос  для самостоятельного поиска информации из истории математики.

На дом: № 345, 350.

УРОК 18. ЗАДАНИЯ 346–349, 351, 352

Цель. Сформировать умение вычислять длину окружности, пользуясь формулой.

Для формирования данного умения в учебнике предложены задания, на выполнение которых отводится два урока.

№ 346 целесообразно выполнить в классе. Сначала учащиеся самостоятельно его читают, затем знакомятся с рассуждениями Миши и Маши и, выбрав любой из двух способов, отвечают на вопросы задачи. Результаты самостоятельной работы обсуждаются фронтально. Следует иметь в виду, что ребята могут подойти к решению задачи формально, ориентируясь только на числовые данные, то есть выполнив действие 15,6 : 5,2, они получат 3. Отсюда следует ответ: длина одной окружности в 3 раза больше длины другой окружности.

Чтобы ученики поняли, как решить задачу в одно действие, следует выполнить записи:

$$C_1 = 2\pi \cdot 15{,}6;\ C_2 = 2\pi \cdot 5{,}2;\ \frac{C_1}{C_2} = \frac{2\pi \cdot 15{,}6}{2\pi \cdot 5{,}2} = \frac{3}{1}.$$

Значит, длина большей окружности относится к длине меньшей окружности как 3 : 1, то есть длина большей окружности в 3 раза больше, чем длина меньшей окружности.

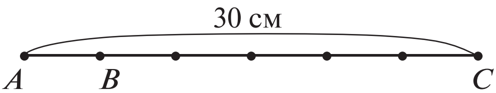
Полезно обсудить другую формулировку ответа: длина меньшей окружности составляет $\frac{1}{3}$ от длины большей окружности. В результате работы с **№ 346** дети осознают, что отношение длин окружностей равно отношению их радиусов: $\frac{5{,}2}{15{,}6} = \frac{1}{3}$. В этом случае решение последующих задач не вызовет у них затруднений.

Таким образом, в результате решения данной задачи учащиеся не только усваивают новый материал, но и повторяют ранее изученные вопросы: сокращение дробей и отношения.

Желательно рассмотреть в классе и задачу **№ 347**. Многие смогут решить её устно, воспользовавшись рассуждениями Миши из предыдущей задачи и учитывая отношение длин окружностей: $\left(\frac{2\pi r_1}{2\pi r_2} = \frac{r_1}{r_2}\right)$.

Поэтому следует предоставить такую возможность всем шестиклассникам. Пусть они прочитают задачу самостоятельно, решат её устно и запишут в тетрадях только ответы (25 см, 5 см).

При фронтальном обсуждении полученных ответов рекомендуем выполнить на доске запись $\frac{2\pi r_1}{2\pi r_2} = \frac{r_1}{r_2}$ и нарисовать схему, обозначив отрезком AB длину радиуса одной окружности, а отрезком BC – длину радиуса другой окружности.



Решение задачи **№ 348** учащиеся записывают в тетрадях самостоятельно.

Задачу **№ 349 (а)** советуем рассмотреть в классе.

№ 349 (б, в) можно включить в домашнюю работу.

Рекомендуем в **№ 349 (а)** дополнительно к рисунку в учебнике использовать либо лист бумаги, который можно свернуть в трубку и показать на нём 0,8 см, предназначенные для сварного соединения, либо нарисовать на доске схематический рисунок этого листа.

При оформлении решения учащиеся записывают сначала формулу длины окружности $(C = \pi \cdot d)$, а затем выполняют вычисления:

1) $C = 3{,}14 \cdot 3{,}8 = 11{,}932$ (см);

2) $11{,}932 + 0{,}8 = 12{,}732$ (см).

Учитель предлагает округлить ответ до целых, до десятых, а также выразить его в миллиметрах. Дополнительно можно вычислить площадь и периметр этого листа.

Задачи **№ 351**, **352** также следует обсудить в классе. Чтобы дети представили (**№ 351**), что один оборот (вала, колеса) равен длине окружности, советуем воспользоваться рисунком из **№ 344**, приведённым в учебнике на с. 79, где Миша и Маша обсуждают один из способов измерения длины окружности.

До записи решения задачи **№ 351** можно обсудить план её решения: сначала вычислим, на какую глубину опускается ведро при одном обороте вала, а затем ответим на вопрос задачи. После этого ученики записывают решение задачи самостоятельно. На доску выносятся только ответы к каждому действию.

№ 352. Учащиеся самостоятельно записывают её решение в тетрадях, выписывают на доску полученные ответы (они могут быть как верными, так и неверными). В процессе фронтального обсуждения выбирается верный ответ на вопрос задачи. При этом следует выразить в других единицах скорости величину, полученную в ответе: 942 м/мин. Записи производятся на доске:

942 м/мин = 56 520 м/ч = 56,52 км/ч и поясняются (1 ч = = 60 мин, 1 км = 1000 м).

На дом: № 349 (б, в).

УРОК 19. ЗАДАНИЯ 353–356

Цель. Сформировать умение вычислять длину окружности, пользуясь формулой.

После проверки домашнего задания рекомендуем выполнить **№ 353**. Деятельность учащихся организуется так же как при выполнении **№ 349**.

№ 354, **355** для самостоятельной работы по вариантам с последующей взаимной проверкой в парах.

При выполнении задания **№ 356** советуем вынести рисунок на доску, обозначить отмеченные точки буквами, рассмотреть различные способы решения задачи.

На дом: № 354, 355 (другой вариант).

УРОК 20. ЗАДАНИЯ 357–362

Цель. Познакомить шестиклассников с формулой площади круга.

Для знакомства учащихся с формулой площади круга рекомендуем ориентироваться на **№ 357**, работу можно организовать по-разному.

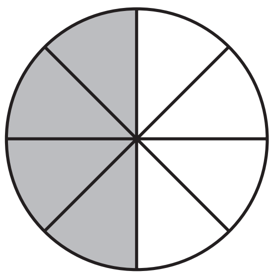
1-й вариант. Учитель показывает детям демонстрационные круги, которые разделены на 8, на 12, на 18, на 36 равных частей (секторов), и предлагает догадаться: как, разделив круг на равные секторы, измерить его площадь?

Возможно, от детей поступят интересные предложения. Если их не будет, то можно обратиться к чтению рассуждений Миши и Маши, которые приведены в учебнике на с. 83. Однако восприятие нарисованной в учебнике фигуры, которая по форме напоминает прямоугольник, требует определённого уровня пространственного мышления. Поэтому, выбирая данный вариант работы с заданием **№ 357**, педагогу необходимо учитывать этот факт.

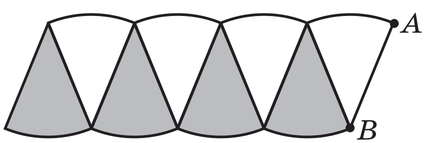
2-й вариант. Как показывает практика, возможен более доступный вариант работы с этим заданием. Он вызывает интерес у всего класса, так как связан с практической работой.

Каждый ученик получает лист белой бумаги, на котором с помощью циркуля проводит окружность $r = 5$ см.

С помощью угольника дети делят круг сначала на 4 равные части, потом с помощью транспортира – на 8 равных частей.



Затем ребята вырезают круг и разрезают его на 8 равных частей (секторов). Учитель предлагает каждому разложить перед собой на парте эти фрагменты так, как показано на рисунке (рисунок нужно заранее заготовить).



Педагог обращается к классу:

– Как вы думаете, верно ли утверждение, что площадь круга равна площади данной фигуры? (Фигура состоит из тех же секторов, что и круг. Значит, площадь данной фигуры и площадь круга одинаковы.)

– Покажите на этой фигуре отрезок, длина которого равна радиусу круга. (AB)

– Покажите на рисунке линию, которая равна длине данной окружности. (Учащиеся показывают дуги внизу и наверху.)

– Запишите формулу длины окружности. ($C = 2\pi r$)

– А чему равна длина четырёх дуг, которые расположены внизу? (πr)

– Конечно, – подводит итог учитель, – фигура, изображённая на рисунке, не очень похожа на прямоугольник. Но если мы разделим круг не на 8, а на 36 частей, то получим фигуру, которая дана в учебнике на с. 79. Она похожа на прямоугольник? (Шестиклассники отвечают.)

– Чему равна длина этого прямоугольника? (πr)

– Чему равна его ширина? (r)

– Верно ли утверждение, что площадь круга приближённо равна площади прямоугольника?

– Найдите площадь прямоугольника. ($S = \pi r \cdot r = \pi r^2$)

– Какой можно сделать вывод? ($S = \pi r^2$ – формула площади круга).

Затем можно прочитать рассуждения Миши и Маши в учебнике.

Для работы с заданием **№ 358** приведённая в нём таблица выносится на доску, и учащиеся заполняют её.

r (см) – радиус круга	1	2	3	4	5	6
S (см^2) – площадь круга	3,14	3,14 · 4	3,14 · 9	3,14 · 16	3,14 · 25	3,14 · 36
C (см) – длина окружности	6,28	6,28 · 2	6,28 · 3	6,28 · 4	6,28 · 5	6,28 · 6

Анализ таблицы позволяет сделать вывод о том, что длина окружности и её радиус являются прямо пропорциональными величинами.

Площадь круга и его радиус нельзя отнести ни к прямо пропорциональным величинам, ни к обратно пропорциональным величинам. Желательно **№ 359** обсудить на уроке и выяснить, какие измерения нужно выполнить, чтобы найти площадь каждой закрашенной фигуры. При этом условии **№ 359** можно включить в домашнюю работу.

При выполнении **№ 361** желательно предоставить всем детям возможность решить задачу устно, то есть отвести время (3–5 минут) на самостоятельное чтение задачи и на её обдумывание.

Решившие задачу выходят к доске и записывают свои ответы. Они могут быть все одинаковыми, но могут быть и различными, например, для данной задачи такими:

1) 1 : 4; 2) 0,25; 3) $\frac{1}{4}$.

Учитель может привлечь к объяснению каждой записи того ученика, который её выполнил. Но возможен и другой вариант, когда к обсуждению привлекаются те дети, которые не справились с устным решением задачи.

В этом случае учителю необходимо продумать последовательность тех вопросов и заданий, с которыми он будет обращаться к классу. Например:

– Запишите в виде буквенного выражения площадь круга радиусом 3,6 см. ($\pi \cdot (3{,}6)^2$ см^2)

– Найдите радиус меньшего круга. (3,6 : 2 = 1,8 см)

– Запишите в виде буквенного выражения площадь круга радиусом 1,8 см. ($\pi \cdot (1{,}8)^2$ см^2).

– Запишите отношение площади меньшего круга к площади большего круга. ($\pi \cdot (1{,}8)^2 : \pi \cdot (3{,}6)^2$).

– Представьте это отношение в виде дроби $\left(\frac{\pi \cdot (1{,}8)^2}{\pi \cdot (3{,}6)^2}\right)$.

– Выполните сокращение.

Если возникнут трудности, можно использовать такую запись: $\frac{3{,}14 \cdot 1{,}8 \cdot 1{,}8}{3{,}14 \cdot 3{,}6 \cdot 3{,}6} = \frac{1}{4}$.

На дом: № 360, 362.

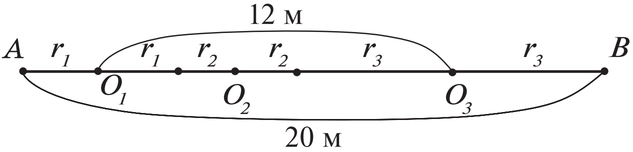
УРОК 21. ЗАДАНИЯ 363–369

Цель. Формировать умение читать и строить круговые диаграммы.

Для решения задачи **№ 363** рекомендуем воспользоваться схемой, которую следует заранее заготовить на доске в таком виде:

После того как дети прочитают задачу, учитель предлагает обозначить на схеме центры окружностей, радиусы: r_1, r_2, r_3, а также известные в задаче величины.

В результате проделанной работы имеем:



Пользуясь схемой, учащиеся смогут самостоятельно решить задачу: найдут сумму длин радиусов ($r_1 + r_3$). Она равна 20 – 12 = 8 (м); затем диаметр окружности с центром в точке O_2 : 12 – 8 = 4 (м) и её радиус: 4 : 2 = 2 (м).

Воспользовавшись формулой $C = \pi \cdot d$, дети вычислят длину этой окружности ($C = \pi \cdot 4$ (м)). Затем, используя формулу $S = \pi \cdot r^2$, найдут площадь круга, который ограничен этой окружностью ($S = \pi \cdot 4$ (м^2)). Заменив π его значением 3,14, выполнят вычисления.

Полезно задать ученикам вопрос-«ловушку»: «Получается, что длина окружности $\pi \cdot 4$ равна площади круга $\pi \cdot 4$. Разве это возможно?»

Некоторые дети попадаются в «ловушку», другие отмечают, что в одном случае: πr (м) речь идёт о единицах длины, а в другом: πr (м^2) – о единицах площади.

При выполнении **№ 364** прежде всего следует выяснить, какие измерения необходимо провести. Ни у кого из учеников не вызывает сомнений, что надо измерить радиус окружности. Зная радиус, можно вычислить площадь круга. Для этого нужно составить пропорцию:

$$\frac{360}{45} = \frac{\pi r^2}{x};\ x = \frac{45 \cdot \pi r^2}{360} = \frac{1}{8}\ \pi r^2.$$

После выполнения **№ 364** рекомендуем прочитать информацию в рамочке и обсудить рисунок к **№ 365**.

Вопросы для обсуждения:

– На сколько секторов разделён данный круг? (На три.)

– Чем ограничен каждый сектор? (Двумя радиусами и дугой окружности.)

– Чем отличаются секторы друг от друга? (Углом между радиусами и длиной дуги.)

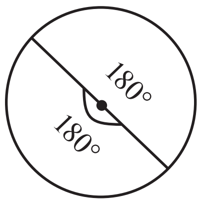
– Какова величина угла между радиусами меньшего по площади сектора? (30°)

– Какова величина угла между радиусами самого большого по площади сектора? (360° – (70° + 30°) = 260°)

С таким углом учащиеся встречаются впервые, поэтому учителю желательно прокомментировать ответы шестиклассников, если таковые будут.

Если же дети не смогут ответить на этот вопрос, то учитель предложит им свою запись на доске с таким комментарием:

– Весь круг содержит 360°, поэтому для ответа на вопрос надо провести вычисления: 360° – 70° – 30° = 260°. Оказывается, можно говорить об углах, которые больше развёрнутого. Если нарисовать круг и провести в нём диаметр, то хорошо видно, что круг содержит два развёрнутых угла, то есть 360°.



(Рисунок можно заготовить на доске заранее либо выполнять его по ходу рассуждений.)

Теперь можно прочитать задачу **№ 365** и обсудить план её решения.

В случае затруднений советуем направлять деятельность учащихся такими вопросами:

– Как обозначен на диаграмме весь маршрут длиною в 180 км? (Кругом.)

– Если круг содержит 360°, то можно ли ответить на вопрос: сколько километров содержит сектор, между радиусами которого 1°? $\left(180 : 360 = \frac{1}{2}\ (\text{км}).\right)$

– Какое расстояние туристы прошли пешком? $\left(\frac{1}{2} \cdot 30 = 15\ (\text{км}).\right)$

– Проехали на поезде? $\left(\frac{1}{2} \cdot 70 = 35\ (\text{км}).\right)$

– Проехали на автобусе? $\left(\frac{1}{2} \cdot 260 = 130\ (\text{км})\right.$ или $\left.180 - 15 - 35 = = 130\ (\text{км}).\right)$

– Можно ли решить эту задачу, составив пропорцию? (Да.)

– Как записать условие задачи кратко, чтобы составить пропорцию?

360° – 180 км;

70° – x км.

– Какая зависимость между величиной угла и длиной пути? (Прямо пропорциональная.)

Учащиеся записывают пропорцию и, пользуясь основным свойством пропорции, находят неизвестное:

$$\frac{360}{70} = \frac{180}{x};\ x = \frac{180 \cdot 70}{360};\ x = 35\ (\text{км}).$$

Аналогично находится расстояние, которое туристы прошли пешком и проехали на поезде.

Задачу **№ 366** советуем предварительно обсудить фронтально и наметить план её решения.

1) Сначала узнаем длину туристического маршрута.

2) Найдём величину угла между радиусами сектора, который обозначает 1 км.

3) Начертим круг.

4) Разделим его на секторы.

Выполнив вычисления: 170 + 30 + 60 + 100, получаем 360 км. Значит, сектор, в котором величина угла между радиусами равна 1°, обозначает 1 км. Дети чертят окружность и, пользуясь транспортиром, строят соответствующие углы: 170°, 30°, 60°, 100°.

Аналогичные рассуждения проводятся при решении задачи **№ 367**.

На дом: № 368, 369.

УРОК 22. ЗАДАНИЯ 370–376

Цель. Формировать умение пользоваться формулами длины окружности и площади круга при вычислении площади сектора.

Задачу **№ 373** следует обсудить в классе на этом или на следующем уроке. При подсчёте дней следует иметь в виду, что в марте 31 день. Значит, надо из 31 вычесть 4 дня (1, 2, 3 и 4 марта), а потом добавить три дня апреля (1, 2, 3 апреля). Затем узнать количество дней до 18 апреля (30 + 15).

На основе полученных данных осуществляется краткая запись:

720 р. – 30 д.;

x р. – 45 д.

При составлении пропорции следует иметь в виду, что зависимость между данными величинами обратно пропорциональная. Поэтому отношение одних величин равно обратному отношению других величин:

Теперь можно ответить на вопрос задачи: 720 – 480 = 240 (р.)

УРОКИ 23, 24. ЗАДАНИЯ 377–390

Цель. Совершенствовать умения решать задачи с пропорциональными величинами и процентами.

На этих уроках учащиеся самостоятельно решают задачи с последующей фронтальной проверкой или взаимной проверкой в парах. Последовательность решаемых задач определяет учитель по своему усмотрению.

№ 377, **379**, **382**, **383** и **385** – это задачи с пропорциональными величинами. Решение таких задач подробно рассматривалось в § 6 Формулы. Прямая и обратная пропорциональные зависимости. Если учащиеся затруднятся с решением, советуем предложить им вернуться к задаче № 300 на с. 66 и рассмотреть рассуждения Миши и Маши.

№ 384 – это практическая задача, важно понимать, что ответ должен быть целым числом и округление при закупке строительных материалов производится в большую сторону.

№ 386, **387** и **388 (а)** – это задачи с процентами. При необходимости, если у учащихся возникнут затруднения в решении этих задач, рекомендуем предложить им воспользоваться краткой записью, представленной в **№ 306** на с. 68.

№ 378, **380** и **381** – это задачи с обратной пропорциональной зависимостью величин. Рекомендуем решить их по действиям с комментариями. Например, решение задачи **№ 378** можно оформить так:

1) 15 · 32 = 480 (б.) – всего банок сока;
2) 15 + 5 = 20 (б.) – банок сока в одной новой коробке;
3) 480 : 20 = 24 (к.) – понадобится новых коробок.

№ 388 (б) и **389** рекомендуем для домашней работы.

УРОК 25. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 4

Цель. Проверить усвоение понятий: «отношение», «пропорция», «прямая пропорциональная зависимость», «обратная пропорциональная зависимость» и формул длины окружности и площади круга.

Примерное содержание контрольной работы № 4

Вариант I

1. Запиши отношения и упрости их: а) 20 см к 4 м; б) 9 м к 27 дм.

2. Запиши отношение a к b и упрости его, если:
а) $a : 3{,}2 = b : 0{,}4$; б) $6{,}8 : a = 0{,}2 : b$.

3. Начерти прямоугольник, у которого стороны относятся как 0,4 : 0,7.

4. Реши задачу, составив пропорцию.
а) Из 15 кг сливок получают 3,5 кг масла. Сколько килограммов сливок нужно взять, чтобы получить 7,7 кг масла?
б) Пешеход, скорость которого 4,5 км/ч, проходит расстояние от города до деревни за 3 ч 15 мин. Сколько времени понадобится пешеходу, чтобы пройти это расстояние, если он увеличит свою скорость на 1,5 км/ч?

5. Колесо диаметром 80 см, пройдя некоторое расстояние, сделало 120 оборотов. Найди это расстояние и запиши ответ приближённо в метрах. (Все вычисления выполни в тетради.)

6. Радиус круга 6 см. Найди площадь этого круга и длину окружности, которая его ограничивает. (Все вычисления выполни в тетради.)

Вариант II

1. Запиши отношения и упрости их:
а) 15 кг к 300 г; б) 8 т к 16 ц.

2. Запиши отношение a к b и упрости его, если:
а) $a : 9{,}5 = b : 0{,}5$; б) $7{,}2 : a = 0{,}8 : b$.

3. Начерти прямоугольник, у которого стороны относятся как 0,3 : 0,9.
4. Реши задачу, составив пропорцию.
   а) Из 85 кг свёклы получено 12 кг сахара. Сколько килограммов свёклы понадобится, чтобы получить 72 кг сахара?
   б) Машина, скорость которой 90 км/ч, проезжает расстояние между городами за 4 ч. Сколько времени понадобится машине, чтобы проехать это расстояние, если её скорость уменьшится на 15 км/ч?
5. Колесо радиусом 26 см, пройдя некоторое расстояние, сделало 140 оборотов. Найди это расстояние и запиши его приближённо в метрах. (Все вычисления выполни в тетради.)
6. Диаметр круга 8 см. Найди площадь этого круга и длину окружности, которая его ограничивает. (Все вычисления выполни в тетради.)

УРОК 26. АНАЛИЗ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ № 4

Глава II. РАЦИОНАЛЬНЫЕ ЧИСЛА

§ 10. Положительные и отрицательные числа

2 часа, задания 391–398

Понятие числа является одним из основных вопросов курса математики 1–6 классов. Формирование понятия натурального числа начинается в начальной школе, в 5 классе происходит систематизация и расширение сведений о натуральном числе, полученных в начальной школе. В результате работы с координатным лучом учащиеся убеждаются, что каждому натуральному числу соответствует единственная точка на координатном луче, но не каждой точке координатного луча соответствует натуральное число. Именно этот факт готовит пятиклассников к осознанию необходимости введения новых чисел, т. е. к расширению понятия числа. Введение дробных чисел в курсе математики 5 класса является для учащихся первым расширением понятия числа. Знакомство с отрицательными числами является следующим расширением понятия числа после введения дробных чисел.

В результате изучения темы школьники освоят термины и содержание понятий «положительные числа», «отрицательные числа», «целые положительные числа», «рациональные числа», приобретут опыт записи, чтения, анализа и классификации данных чисел.

УРОК 27. ЗАДАНИЯ 391–393, 449

Цель. Познакомить учащихся с новыми терминами: «положительные числа», «отрицательные числа», «целые положительные числа», «рациональные числа». Начать работу по формированию представлений о рациональных числах.

Для введения новых понятий на первом уроке используется проблемная ситуация. Она связана с вычитанием большего числа из меньшего.

Продумывая этот урок, учитель может ориентироваться на диалог Миши и Маши в **№ 391**. Но это не означает, что надо ограничиться только чтением приведённого в учебнике диалога. Гораздо полезнее сначала обсудить проблему с учащимися, предоставив им возможность высказаться и поразмышлять, используя имеющийся у них опыт, и только после этого познакомиться с высказываниями Миши и Маши.

Поэтому лучше сначала записать пары выражений, данные в **№ 391**, на доске и фронтально обсудить ответы на поставленный в нём вопрос: «Верно ли утверждение...?» Затем предложить ребятам вычислить значение каждого выражения. Воспользовавшись калькулятором для вычисления значения выражения $9 - 20 + 20$, они увидят на его экране запись: -11. После этого пусть школьники сами придумают выражения (как с натуральными числами, так и с дробями), в которых из меньшего числа вычитается большее. Находя значение выражения с помощью калькулятора, ученики замечают, что все результаты получаются со знаком «–». Этот факт можно использовать для введения нового понятия – «отрицательные числа». (Скорее всего, опираясь на имеющийся опыт, шестиклассники сами назовут его). Затем уточняется, как в связи с введением термина «положительные числа» можно иначе называть натуральные числа (целые положительные, 0 – целое число). Новые понятия конкретизируются в процессе выполнения **№ 392–394**.

№ 392 обсуждается фронтально. Для обоснования ответа учащиеся используют контрпримеры и определения из § 1.

а) Высказывание неверное. Способ доказательства – контрпример. (Можно записать целое число, например, –7, которое не будет целым положительным; или число 0 – оно не является ни положительным, ни отрицательным, его называют просто целым числом.)

б) Высказывание неверное. Можно записать отрицательное число $-\frac{3}{4}$, которое целым не является.

в) Неверное. Можно записать целые числа (например: 5; 0 или 7), которые не являются отрицательными.

г) Верное, так как рациональными числами называют целые числа (положительные и отрицательные), дробные (положительные и отрицательные) и число 0.

д) Верное, обоснование как в пункте **г)**.

е) Верное, обоснование как в пункте **г)**.

№ 393 выполняется самостоятельно в тетрадях. При фронтальной проверке ребята читают записанные числа, дополняя друг друга. В ходе проверки пункта **а)** полезно задать детям такие вопросы:

– Как по-другому можно назвать все числа, которые вы прочитали? (Натуральными.)

– Почему никто не назвал число 0? (0 является целым числом, но не является положительным.)

– Я увидел(а) в одной тетради такую запись $\frac{15}{3}$. Правильно ли ученик выполнил задание? (Правильно. Он записал в виде обыкновенной дроби число 5, а число 5 – это целое положительное число.)

– А если записано число $-\frac{12}{3}$? Верно выполнено задание? (Нет. Это отрицательное число.)

Проведение беседы поможет шестиклассникам повторить, что любое натуральное число можно записать в виде положительной дроби.

Возможно, что при обсуждении пункта **б)** дети сами выскажут мнение, что все числа, записанные в пункте **а)**, можно записать в пункте **б)**. Если никто из детей не скажет об этом, учителю следует выяснить:

– Можно ли записать в пункт **б)** те же числа, что и в пункте **а)**?

Полезно задать аналогичные вопросы и при обсуждении пункта **г)** (записать пять любых дробных положительных чисел):

— Можно ли в пункте **г)** выполнить такие записи: $\frac{15}{3}$; $\frac{4}{2}$; $\frac{8}{4}$; $\frac{12}{2}$?

Нет, нельзя, так как в виде $\frac{15}{3}$ записано натуральное число 5, в виде $\frac{4}{2}$ — натуральное число 2 и т. д. А натуральные числа не являются дробными. Верными в пункте **г)** будут такие записи: $\frac{2}{3}$; $\frac{3}{2}$; $\frac{17}{5}$ и т. д.

На дом: № 449.

УРОК 28. ЗАДАНИЯ 394–398, 450

Цель. Научить школьников узнавать и записывать натуральные числа (целые положительные), дробные положительные, отрицательные (целые и дробные), рациональные.

После проверки домашнего задания ученики выполняют **№ 394**, **395**, **396**.

В **№ 394** следует обратить внимание на то, что все числа, записанные в пунктах **а)** и **б)** можно записать в пункте **в)**, а число 0 можно записать только в пункте **в)**.

В **№ 395** уместно напомнить учащимся, что все записанные числа являются рациональными.

Шестиклассники используют как новые понятия, так и ранее изученные. Например, комментируя числа ряда **а)** в **№ 396** ученики отмечают, что все числа в этом ряду положительные. Но среди них есть целые положительные (натуральные: 2, 1, 8, 5) и дробные положительные. Например: $\frac{5}{9}$ — правильная дробь, $3\frac{1}{2}$ — смешанное число.

Числа ряда **в)** – все отрицательные, но среди них есть целые отрицательные (–200, –15) и дробные отрицательные (–3,5 – десятичная дробь); $-\frac{8}{5}$ – неправильная дробь, её можно записать в виде смешанного отрицательного числа $-1\frac{3}{5}$.

В пункте **б)** – все числа дробные, но среди них есть положительные дробные числа: $\frac{5}{9}$ – правильная дробь, так как числитель меньше знаменателя; $3\frac{1}{2}$ – смешанное число, его можно записать в виде неправильной дроби $\frac{7}{2}$; 8,5 – десятичная дробь. Есть отрицательные дробные числа: –3,5 – десятичная дробь; $-\frac{8}{5}$ – неправильная дробь, её можно записать в виде смешанного отрицательного числа $-1\frac{3}{5}$.

В пункте **г)** все числа целые. Но среди них есть целые положительные (натуральные): 2; 1; целые отрицательные: –200; –15 и число 0, которое не является ни положительным, ни отрицательным; нуль – целое число.

Работу с **№ 397 (а, б, в)** можно организовать по-разному.

1) Фронтальная работа. В этом случае учащиеся называют «лишнее» число и обосновывают свой ответ.

2) Самостоятельная работа. Ученики мысленно зачёркивают в каждом ряду «лишнее» число, выписывают в тетрадь оставшиеся числа и их название. Например, вычеркнув из пункта **а)** число –5,8, шестиклассники записывают в тетрадь: $\frac{3}{4}$; $\frac{5}{8}$; $\frac{9}{2}$; 0,7 – дробные положительные.

№ 398 выполняется в тетрадях самостоятельно с последующей фронтальной проверкой.

Возможна организация работы по вариантам. При этом все ученики записывают в тетрадях показания термометров, затем *1-й вариант* занимается пунктом **а)**, *2-й вариант* – пунктом **б)**. Дети обмениваются тетрадями и проверяют работы друг друга. Результаты проверки обсуждаются фронтально.

На дом: № 397 (г, д, е), 450, 399.

§ 11. Координатная прямая

1 час, задания 399–405, 451

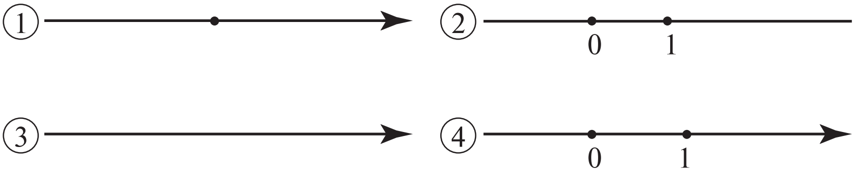
В результате изучения темы учащиеся познакомятся с термином «координатная прямая» и овладеют умениями: определять координаты точек на ней, отмечать точки с заданной координатой и записывать координаты данных точек; повторят ранее усвоенные понятия в контексте нового содержания.

УРОК 29. ЗАДАНИЯ 399–405, 451

Цель. Познакомить учащихся с координатной прямой, научить определять координаты точек на ней и отмечать точки с заданной координатой.

№ 399 было задано на дом, поэтому ребята прочитали диалог Миши и Маши и готовы к восприятию определения координатной прямой.

Учитель предлагает детям самостоятельно прочитать определение и начертить координатную прямую в тетрадях. От того, как шестиклассники справятся с заданием, будет зависеть организация их дальнейшей деятельности, направленной на достижение цели урока. Пока дети работают на местах, педагог изображает на доске такие рисунки:



Далее следует выяснить, на каком из них изображена координатная прямая.

В процессе обсуждения дети отмечают, что на рис. 1 отсутствует единичный отрезок и не обозначена точка – начало отсчёта; на рис. 2 не указано направление координатной прямой; на рис. 3 отсутствуют начало отсчёта и единичный отрезок и т. д. Дополнив каждый рисунок, ученики сверяют его с определением на с. 94.

№ 400. Координаты точек, отмеченных на рисунке 1, записываются на доске. Если затруднений нет, то координаты точек на рисунках 2, 3 и далее ученики самостоятельно выполняют в тетрадях.

№ 401. Учитель предлагает детям начертить в тетрадях координатную прямую и отметить на ней точку A (–1), далее работа проводится в форме математического диктанта. Педагог диктует:

– Запишите координату точки A, если она сместится на 2 единичных отрезка вправо (учащиеся записывают в тетрадях A (1)), на три единичных отрезка влево (A (–2)) и т. д.

После фронтальной проверки записанных координат можно продолжить работу с этим заданием, пригласив к доске шестиклассников, допустивших ошибки.

№ 403 выполняется устно. Ученики анализируют ответы Миши и Маши, находят ошибку у Маши, которая записала числа –5 и 4, и у Миши, который не записал число 0. На доске можно изобразить координатную прямую и отметить на ней целые числа, расположенные между числами –5 и 4. (Таких чисел будет 8.)

№ 404 – для самостоятельной работы в тетрадях. Записи в тетрадях можно оформить так:

а) –2, –1, 0, 1, 2, 3, 4;

б) 1, 2, 3, 4;

в) –2, –1.

Результаты самостоятельный работы проверяются фронтально.

На дом: № 400 (5, 6), 402, 451.

§ 12. Противоположные числа. Модуль числа

6 часов, задания 406–463

В результате изучения темы учащиеся усвоят понятия «противоположные числа», «модуль числа», овладеют умениями: записывать координаты точек на координатной прямой и отмечать на ней точки с заданными координатами, находить значения выражений, содержащих знак модуля; уточнят представления о рациональных числах.

УРОК 30. ЗАДАНИЯ 406–414, 455, 456

Цель. Познакомить учащихся с определением противоположных чисел.

§ 3 начинается в учебнике с определения противоположных чисел. После него предлагается задание, с помощью которого можно проверить, как дети поняли это определение.

Но можно организовать деятельность класса и по-другому. Например, для введения понятия «противоположные числа» учитель выписывает на доске ряд чисел, который дан в **№ 406** (учебник закрыт) и предлагает подчеркнуть в ряду два числа, сумма которых равна нулю. Ученики могут выбрать любую пару, например 3 и –3. Эти числа педагог или кто-то из ребят убирает с доски, и учащиеся переносят их в тетради. Затем подчёркиваются ещё два числа, сумма которых равна нулю. Они также записываются в тетрадях и стираются с доски и т. д. Работа продолжается до тех пор, пока не будут названы все пары противоположных чисел, отличающихся только знаками. Каждый раз учитель чётко повторяет задание:

– Подчеркните два числа, сумма которых равна нулю.

После того, как описанная выше работа с рядом чисел будет закончена, школьники открывают учебник и читают определение противоположных чисел. Затем сравнивают выписанные ими пары чисел с ответами Миши и Маши и отвечают на вопрос задания.

Работа над последующими заданиями позволяет не только выяснить, как учащиеся поняли определение, но и повторить ранее изученные вопросы в тесной связи с новым материалом.

№ 407 выполняется устно. Ответы учащихся могут быть, например, такими: **а)** 7 и –7; **б)** два целых положительных числа не могут быть противоположными, так как они оба положительные; **в)** см. **б)**; **г)** $\frac{1}{2}$ и $-\frac{1}{2}$; **д)** все числа, которые приведены в предыдущих пунктах.

Важно, чтобы дети привели как можно больше примеров пар противоположных чисел, где это возможно.

№ 408 – устно. Ответ на поставленный вопрос – отрицательный. Нет, утверждение неверное, так как числа из пунктов **д)** ($\frac{3}{4}$ и 0) и **б)** ($\frac{6}{5}$ и $1\frac{1}{5}$) не являются противоположными (по определению). Следует иметь в виду, что пара чисел из пункта **е)** – противоположные, потому что в виде дроби записано натуральное число 5.

№ 409 ученики выполняют самостоятельно в тетрадях, вспомнив предварительно, какие числа являются взаимно обратными.

После этого учитель предлагает записать в тетрадях число, противоположное числу a. Это задание обычно вызывает у детей затруднение. Для создания проблемной ситуации учитель добавляет: «Число a может быть положительным, но может быть и отрицательным». Поступающие предложения записываются на доске. Вполне возможно, что ученики не смогут выполнить задание. В этом случае помогут Миша и Маша. Шестиклассники открывают учебник и читают их рассуждения (**№ 410**), а также авторский текст, который и познакомит их с новой записью: $-(-7) = 7$.

Советуем при выполнении **№ 411** сделать в тетрадях такие записи:

а) $a = 7{,}2$;
$-a = -7{,}2$;

б) $a = -4{,}8$;
$-a = -(-4{,}8) = 4{,}8$ и т. д.

А при выполнении **№ 412** – такие:

а) $-a = 4{,}9;$ **б)** $-a = -20;$

$a = -4{,}9;$ $a = -(-20) = 20$ и т. д.

На дом: № 414, 455, 456.

УРОК 31. ЗАДАНИЯ 415–420, 452, 453

Цель. Продолжить работу по усвоению понятий «отрицательные числа», «координатная прямая», «противоположные числа»; учиться строить на координатной прямой точки, соответствующие противоположным числам.

После проверки домашнего задания ученики выполняют **№ 415**, где требуется для каждого числа записать число, ему противоположное.

Рекомендуем показать на доске, как нужно оформить запись в тетрадях: –5 и 5; –(–3) и 3.

Дальнейшую деятельность учащихся можно организовать по-разному.

1) Ученики работают самостоятельно, затем обмениваются тетрадями и проверяют работы друг друга. Обнаруженные ошибки обсуждаются фронтально; формулируется определение противоположных чисел.

Учителю следует иметь в виду, что у некоторых детей возникают затруднения при записи числа, противоположного числу –(–3), и они записывают такую пару чисел –(–3) и 3. Это неверный ответ, так как –(–3) = 3. А противоположные числа не равны, они отличаются знаком. Верный ответ –(–3) и –3.

2) Прежде чем приступить к самостоятельной работе, ученики читают правило на с. 97 и определение противоположных чисел на с. 96, затем выполняют задание и комментируют запись каждой пары чисел.

Аналогично организуется работа с **№ 416**.

№ 417 также можно сначала выполнить в тетради, а потом обсудить фронтально.

№ 420 для устной работы. Утверждения **а)** и **б)** верные. При обосновании ответа ученики ссылаются на определение рациональных чисел, которое дано на с. 91. Утверждения **в)** и **г)** неверные, для обоснования ответа приводится контрпример.

На дом: № 418, 419, 452, 453.

УРОК 32. ЗАДАНИЯ 421–428, 457, 458

Цель. Познакомить учащихся с понятием «модуль числа».

Проверяя домашнее задание, целесообразно выяснить, какой единичный отрезок дети выбрали в **№ 418**. Например, числа 0 и –3 можно отметить на координатной прямой с любым единичным отрезком, все другие лучше отметить на координатной прямой с единичным отрезком в 10 клеток.

Затем учитель выписывает на доску уравнения из **№ 421**:

а) $-x = 802$; в) $-x = -4{,}4$; д) $-x = -16{,}7$; ж) $-x = 2\frac{2}{7}$;
и формулирует вопрос:

– Как вы будете рассуждать, чтобы найти корень каждого уравнения?

Работа ведётся устно. Ученики называют корень уравнения и обосновывают свой ответ, затем открывают учебник и читают вслух рассуждения Маши. После этого устно решаются все данные в этом задании уравнения.

Затем школьники приступают к **№ 422**. Они работают без помощи учителя, результаты обсуждаются фронтально.

№ 424. Дети сначала самостоятельно выполняют требование пункта **1)**, то есть выбирают те пары чисел, между которыми нет целых отрицательных чисел. Несколько учеников записывают свои ответы на доске (они могут быть как верными, так и неверными). В обсуждении пар чисел, выписанных на доске, принимает участие весь класс.

Аналогично организуется деятельность учащихся с пунктами **2)** и **3)** этого задания.

Затем учитель обращается к классу с вопросом:

– Как расположены противоположные числа на координатной прямой?

Если ребята затрудняются с ответом, педагог изображает на доске координатную прямую и отмечает на ней две точки с противоположными координатами.

Выслушав ответы детей, учитель предлагает открыть учебник и прочитать текст на с. 100. (Точки, соответствующие противоположным числам, расположены на координатной прямой по разные стороны от начала отсчёта и на одинаковом расстоянии от него.) Один из учеников иллюстрирует прочитанное на координатной прямой. Выйдя к доске, он показывает, что точки *A* (3,5) и *B* (–3,5) расположены по разные стороны от точки *O*, являющейся началом отсчёта, и каждая из данных точек находится на одинаковом расстоянии от неё.

Чтение определения понятия «модуль» и его обозначение советуем сопроводить записью на координатной прямой, изображённой на доске.

Затем выполняются **№ 426**, **427**. В **№ 427** уточняется понятие «расстояние между точками». (Длина отрезка, соединяющего точки.)

Задачи **№ 457, 458** советуем прочитать в классе и составить план решения. Запись решения — на дом.

На дом: № 421 (б, г, е, з), 423, 425, 457 (запись решения), 458 (запись решения).

УРОК 33. ЗАДАНИЯ 429–436, 459

Цель. Продолжить работу над усвоением понятия «модуль числа», создать дидактические условия для интерпретации модуля числа на координатной прямой. Повторить ранее изученные вопросы.

№ 429. Шестиклассники самостоятельно делают записи в тетрадях, используя определение модуля:

$$|-11{,}3| = 11{,}3; \left|-\left(-2\frac{3}{4}\right)\right| = \left|2\frac{3}{4}\right| = 2\frac{3}{4}.$$

Результаты самостоятельной работы проверяются фронтально.

№ 430 выполняется в тетрадях самостоятельно. Варианты выбранных учениками пар точек выносятся на доску (они могут быть как верными, так и неверными) и обсуждаются.

В процессе обсуждения ученики повторяют ранее изученные вопросы:

- запись обыкновенной дроби в виде десятичной;
- противоположные числа;
- смешанные числа;
- сокращение дробей.

После чтения **№ 431** школьники в каждой паре чисел отмечают галочкой то число, модуль которого больше. Задание проверяется фронтально. При проверке полезно выяснить, верно ли утверждение, что большее число имеет больший модуль. Это неверно. Например: $-18{,}9 > -22{,}3$, но $|-18{,}9| < |-22{,}3|$. Или $3{,}7 > -15{,}2$, но $|3{,}7| < |-15{,}2|$, так как модуль — это расстояние ... и т. д.

В **№ 432** дети работают в парах, а затем при обсуждении результатов называют в каждой паре число, которое расположено правее на координатной прямой. Речь идёт, конечно, о точке, соответствующей этому числу. Следует иметь в виду, что не все могут переключиться с предыдущего задания на новое, и поэтому могут появиться ошибки.

Чтобы предупредить их, рекомендуем после чтения **№ 432** выяснить, в чём его отличие от **№ 431**. (В **№ 431** надо выбрать число, у которого модуль больше, а в **№ 432** – выбрать в каждой паре большее число).

После проверки задания ученики изображают в тетради координатную прямую и отмечают на ней точки, координатами которых являются числа в пунктах **а)**, **б)**, **д)**, **е)**.

№ 433 обсуждается фронтально. Прав Миша. Надо отметить 8 точек, так как $|3| = 3$ и $|-3| = 3$ и т. д.

№ 434, 435, 436 обсуждаются устно, а потом дети выполняют записи в тетрадях.

В **№ 434** а): $|x| = \left|-\frac{7}{8}\right| = \frac{7}{8}$; б) $|x| = \left|\frac{7}{8}\right| = \frac{7}{8}$ и т. д.

В **№ 435** шестиклассники записывают пары целых противоположных чисел: 7 и –7; –36 и 36 и т. д.

В **№ 436** вычисляют значения выражений.

На дом: 432 (в, г), 459.

УРОК 34. ЗАДАНИЯ 437–448, 460

Цель. Продолжить работу над усвоением понятия «модуль числа», создать дидактические условия для решения уравнений с модулем числа. Повторить ранее изученные вопросы.

После проверки домашнего задания устно выполняется **№ 437**, в котором повторяются ранее изученные вопросы.

Выбор верного утверждения обосновывается ссылкой на определение модуля. Например, утверждение **а)** верное, т. к. натуральные числа – это целые положительные числа. Каждое целое положительное число показывает, на каком расстоянии от начала отсчёта оно находится на координатной прямой. Советуем начертить на доске координатную прямую, на которой ребята отметят 5–6 точек, координаты которых соответствуют натуральным числам.

Утверждение **б)** неверное, так как целое число может быть как положительным, так и отрицательным. А модуль любого числа – всегда число положительное, так как это расстояние от данной точки до начала отсчёта.

Полезно так же, как и в пункте **а)**, отметить на координатной прямой несколько целых чисел. Вывод: только модуль положительного числа и нуля, который является целым числом, равен этому числу.

Затем, ориентируясь на **№ 438**, учитель предлагает открыть тетради, начертить координатную прямую, отметить на ней точку A (5) и точки B и C, равноудалённые от точки A (учебник закрыт), и записать их координаты. Различные варианты координат точек B и C выносятся на доску. При проверке учитель выясняет, на каком расстоянии от точки A находятся точки B и C. Ученики дают ответы в единичных отрезках. Например, возможен такой вариант: B (4); C (6). В этом случае точки B и C находятся на расстоянии одного единичного отрезка от точки A. Другой ученик предлагает такие координаты: B (–3,5) и C (13,5). В этом случае точки B и C находятся от точки A на расстоянии 8,5 единичных отрезков.

Затем ребята открывают учебник и анализируют ответы Миши и Маши в **№ 438**.

№ 439 выполняется устно. Правы и Миша, и Маша, так как лифт мог проехать 2 этажа вниз (ответ Миши), или 2 этажа вверх (ответ Маши).

№ 440. Деятельность учащихся советуем организовать так же, как в **№ 438**. Напоминаем: учебник закрыт, учитель предлагает начертить в тетради координатную прямую, отметить на ней точку A (–3) и точки K и M, равноудалённые от точки A, и записать модули координат этих точек.

Затем анализируются ответы Миши и Маши в **№ 440**, и делается вывод, что все способы выполнения этого задания записать нельзя, их бесконечно много.

№ 441 советуем обсудить фронтально и выполнить записи на доске.

Важно обратить внимание учащихся на то, что данными числовыми значениями следует заменять только букву (переменную) a. Например: **а)** $-a = -3{,}5$; **б)** $-a = -(-2) = 2$; **в)** $-a = -\ (-(-1{,}4))$.

Преобразуя запись $-a = -\ (-(-1{,}4))$, ученики могут рассуждать так: запишем число, противоположное –1,4, так как перед ним стоит знак «–», т. е. $-\ (-1{,}4) = 1{,}4$. Получаем $-a = -1{,}4$.

№ 442 также рекомендуем обсудить, выполнив записи на доске.

В этом задании, как и в предыдущем, надо обратить внимание шестиклассников на то, что данными числовыми значениями следует заменить $-a$. Для этого можно a записать в виде $-(-a)$, так как число, противоположное $-a$ равно a. Теперь можно подставлять вместо $-a$ числовое значение:

а) $a = -(-a) = -8{,}3$;

б) $a = -(-a) = -(-4) = 4$;

в) $a = -(-a) = -(-(-7)) = -7$.

№ 443 (а, в) учащиеся выполняют в тетрадях самостоятельно. Проверяют полученные ответы. Если же возникают затруднения в оформлении записи решения уравнений, следует записи вынести на доску. Например:

в) $3 \cdot |x| + 2 \cdot |y| = 3 \cdot |83{,}5| + 2 \cdot |-46{,}3| = 3 \cdot 83{,}5 + 2 \cdot 46{,}3 = 343{,}1$.

№ 444 учащиеся выполняют самостоятельно в тетрадях. Начертив координатную прямую, ребята отмечают на ней одну точку, так как: $-\frac{1}{2} = -\frac{2}{4} = -\frac{4}{8}$.

№ 445 – для устной работы. Шестиклассники анализируют решение уравнений, которое выполнили Миша и Маша, и комментируют ошибку Маши. Она не учла, что $|-4|$ – число положительное.

Затем ученики, работая в парах с **№ 447**, выбирают в учебнике число, которое имеет наибольший модуль. После проверки задания учитель может предложить детям назвать в каждом ряду наибольшее (наименьшее) число.

На дом: № 443 (б, г), 446, 448, 460.

УРОК 35. ЗАДАНИЯ 461–463

Цель. Создать дидактические условия для совершенствования умения решать арифметические задачи.

Педагог по своему усмотрению планирует организацию деятельности учащихся по решению арифметических задач, ориентируясь на методические рекомендации к предыдущим урокам.

Для проверки умения решать задачи рекомендуем провести самостоятельную работу, включив в неё 5 задач. Правильное решение всех пяти задач оценивается отметкой «5», четырёх – «4», трёх – «3».

Примерное содержание самостоятельной работы

1. В первый день турист прошёл 12 км. Это составило 40% всего пути. Сколько километров осталось пройти туристу?
2. Из одного пункта в противоположных направлениях выехали два велосипедиста. Один ехал со скоростью 12 км/ч, что составило 60% от скорости второго велосипедиста. На каком расстоянии друг от друга они будут через 2 ч?
3. Скорость моторной лодки в стоячей воде 24 км/м. Какое расстояние лодка пройдёт за 3 ч по течению реки, если скорость течения реки 4 км/ч?
4. Пенсия бабушки 7700 р. Какова будет пенсия после её повышения на 20%?
5. Зимой цена помидоров 150 р. за килограмм. Летом – на 60% меньше. Какова цена килограмма помидоров летом?

§ 13. Сравнение рациональных чисел

6 часов, задания 464–515

В результате изучения темы учащиеся уточнят имеющиеся у них представления о рациональных числах, о координатной прямой, о модуле числа; усвоят правило сравнения отрицательных чисел и приобретут опыт сравнения рациональных чисел.

УРОК 1. ЗАДАНИЯ 464–470

Цель. Уточнить представления учащихся о рациональных числах и о расположении точек с заданными координатами на координатной прямой. Сформулировать правило сравнения отрицательных чисел.

№ 464 выполняется устно. Одни пары чисел ученики могут сравнить с помощью ранее усвоенных знаний, другие – с помощью координатной прямой, которая дана в учебнике. Например, сравнивая числа в паре 3,87 и $\frac{5}{8}$, они отмечают, что число 3,87 содержит целую часть, и если его записать в виде обыкновенной дроби, то это будет неправильная дробь, а $\frac{5}{8}$ дробь правильная. А любая неправильная дробь больше, чем любая правильная.

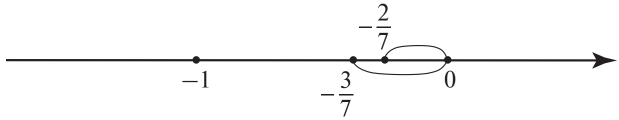
Возможно и другое обоснование: достаточно сравнить целые части данных дробей.

Сравнивая числа в пункте **д)**, можно воспользоваться координатной прямой, где точка, которая находится правее, соответствует большему числу. Дети усвоили это правило, работая ещё с координатным лучом, поэтому для большинства оно является основным ориентиром.

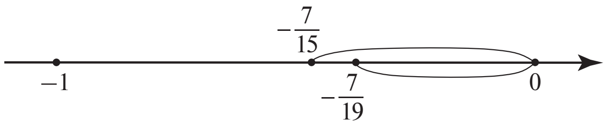
Пользуясь этим правилом, ученики самостоятельно выполняют в тетрадях **№ 465**, анализируя расположение точек на координатной прямой, которая дана в учебнике.

№ 466 советуем обсудить фронтально, изобразив на доске координатные прямые с отмеченными точками. Например:

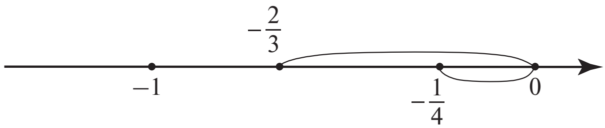
а) $-\frac{2}{7}$ и $-\frac{3}{7}$



б) $-\frac{7}{15}$ и $-\frac{7}{19}$

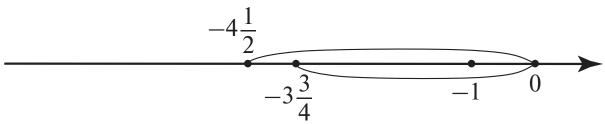


в) $-\frac{2}{3}$ и $-\frac{1}{4}$



г) $-\frac{9}{2}$ и $-\frac{15}{4}$

$-4\frac{1}{2}$ и $-3\frac{3}{4}$



При этом следует отметить дугой расстояние от данной точки до начала отсчёта, показав тем самым модуль каждого числа.

Зная, что точка, которая находится на координатной прямой правее, соответствует большему числу, ученики смогут самостоятельно выполнить сравнение данных чисел:

$$-\frac{2}{7} > -\frac{3}{7};\ -\frac{7}{19} > -\frac{7}{15};\ -\frac{1}{4} > -\frac{2}{3};\ -3\frac{3}{4} > -4\frac{1}{2}.$$

Сравнив модули чисел в каждой паре, они делают вывод, что модуль большего отрицательного числа меньше модуля меньшего отрицательного числа.

В **№ 467** во всех парах даны отрицательные числа, которые легко сравнить, ориентируясь на их целые части.

Советуем не торопиться с формулировкой правила сравнения отрицательных чисел. Важно, чтобы ученики сами сделали вывод не только о расположении точек, соответствующих данным числам на координатной прямой, но и об изображении на ней модулей этих чисел.

Тогда при выполнении **№ 468–470** шестиклассники будут пользоваться правилом сравнения отрицательных чисел с ориентировкой на понятие «модуль». (Меньшему отрицательному числу соответствует больший модуль).

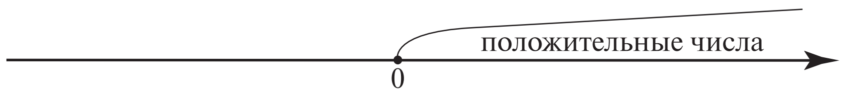
На дом: № 470.

УРОК 2. ЗАДАНИЯ 471–477

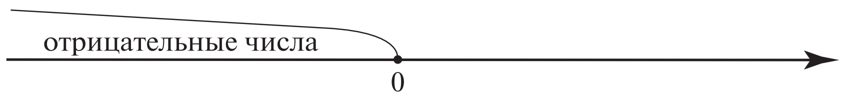
Цель. Создать дидактические условия для усвоения правила сравнения отрицательных чисел. Продолжить формирование умения сравнивать рациональные числа.

Советуем внимательно отнестись к **№ 471**, при выполнении которого учащиеся не только усваивают новый материал, но и повторяют (уточняют) ранее изученные понятия. Например, в пункте **а)** необходимо уточнить, какие числа называют рациональными. Тогда для доказательства того, что данное утверждение неверное, достаточно привести пример, в котором сравниваются два отрицательных числа ($-9 < -1$), где модуль меньшего числа больше модуля большего числа.

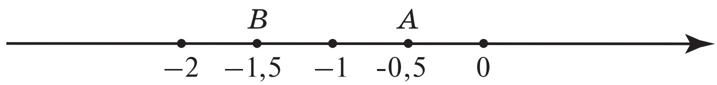
Таким же способом доказательства можно воспользоваться в пункте **б)**, где утверждение тоже неверное. Для доказательства утверждения в пункте **в)** можно изобразить координатную прямую, где будет видно, что любое положительное число расположено на ней правее нуля.



Аналогично можно доказать, что утверждение **г)** верное.



В пункте **д)** следует отметить, что модуль положительного числа равен этому числу. А то, что утверждение **е)** неверное, также можно доказать с помощью координатной прямой.



№ 472 (устно): **а)** 1; **б)** –1; **в)** назвать нельзя; **г)** назвать нельзя, так как координатную прямую можно продолжить влево и вправо до бесконечности.

Рекомендуем предложить **№ 473** для самостоятельной работы в парах. Учащиеся выбирают ту координатную прямую, которая соответствует данному условию. Правильное выполнение задания будет свидетельствовать о понимании учениками изучаемых вопросов.

Результаты самостоятельной работы обсуждаются фронтально с демонстрацией ответов на координатных прямых, которые учитель заранее изобразит на доске (верный ответ рисунки (1) и (3)).

№ 474 также позволяет проверить представления учащихся о положительных и отрицательных числах и о расположении точек с соответствующими координатами на координатной прямой. Задание выполняется учениками самостоятельно в тетрадях, затем проверяется фронтально с помощью координатной прямой, изображённой на доске.

Аналогично организуется деятельность класса при выполнении **№ 475, 476 а), б), в), 477 а), б), в)**.

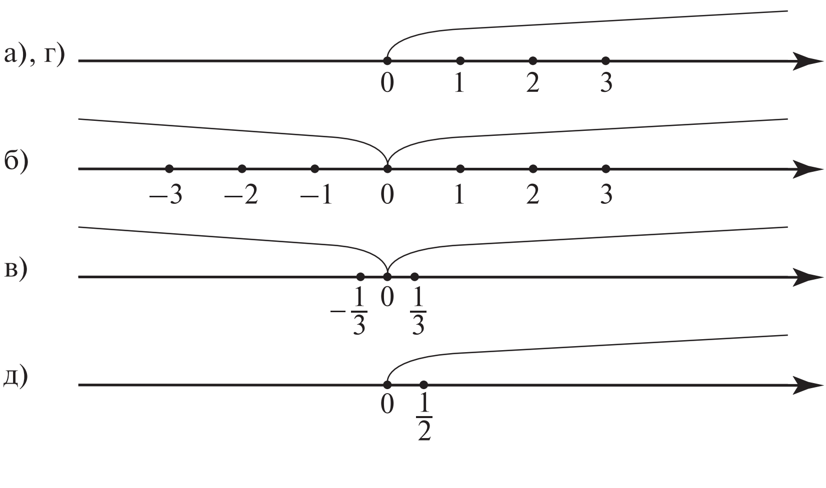
На дом: № 476 (г—е), 477 (г—е).

УРОК 3. ЗАДАНИЯ 478—485

Цель. Продолжить формирование умения сравнивать рациональные числа.

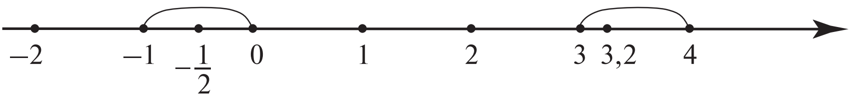
После проверки домашнего задания учащиеся самостоятельно выполняют в тетрадях **№ 478**.

№ 480 выполняется устно. Рассуждения учащихся иллюстрируются на координатных прямых, заготовленных на доске.



№ 482 сначала обсуждается фронтально с выполнением записей двойных неравенств на доске. Например, пункт **а)**: $-1 < \frac{1}{2} < 0$; $3 < 3{,}2 < 4$ и т. д.

Можно интерпретировать запись двойного неравенства и показать на координатной прямой.



Пункт **б)** учащиеся самостоятельно выполняют в тетрадях. Если возникают трудности, они обращаются к координатной прямой.

№ 483 – самостоятельная работа в тетрадях. Для проверки полученных результатов можно использовать координатные прямые.

№ 484 (устно). Для обоснования того, что утверждение в пункте а) неверное, достаточно воспользоваться контрпримером: $\frac{3}{4}$ – рациональное число. При $x = \frac{3}{4}$ неравенство $\frac{3}{4} < 0$ неверное (верным является неравенство $\frac{3}{4} > 0$).

Утверждение **б)** верное, так как модуль любого числа есть число положительное.

На дом: № 479, 481.

УРОК 4. ЗАДАНИЯ 486–492

Цель. Сформировать у учащихся умение сравнивать модули рациональных чисел.

С **№ 486** ученики работают сами, без помощи учителя. Правильными будут ответы **а)** – все данные числа целые, так как в виде дроби $\frac{16}{2}$ записано целое число 8; а в виде дроби $-\frac{6}{3}$ – целое число – 2; **г)** – все рациональные числа.

№ 487. Ответ **а)** не подходит, т. к. числа $\frac{3}{7}$ и $\frac{8}{3}$ – положительные, но они не являются целыми; 0 – целое число, но не является положительным; (достаточно привести одно из этих обоснований); ответ **в)** не подходит, т. к. числа $\frac{4}{2}$, 0, $\frac{16}{8}$ – не являются дробными; ответ **б)** не подходит, т. к. числа $\frac{3}{7}$ и $\frac{8}{3}$ и не являются целыми. Поэтому возможен только один ответ: **г)** рациональные числа.

№ 488 обсуждается фронтально. Ответы: $-\frac{10}{2}$ можно назвать: **а)** целым числом, так как в виде дроби записано число –5; **б)** целым отрицательным; **д)** рациональным. Ответы **в)** и **г)** – не подходят.

№ 489 (а, в, д) выполняется в тетрадях самостоятельно, а при проверке используется координатная прямая. Ответы ученики записывают в тетрадях в виде двойного неравенства. Это могут быть разные числа. Например, в записи $-1 < ... < 3$ это может быть:

- число дробное отрицательное: $-1 < -\frac{1}{2} < 3$;
- число 0: $-1 < 0 < 3$;
- число натуральное 1 или 2: $-1 < 1 < 3$; $-1 < 2 < 3$;
- число дробное положительное: $-1 < 1\frac{1}{2} < 3$.

Так как в задании требуется записать только одно неравенство, то в результате самостоятельной работы вариантов правильных ответов окажется много. Поэтому при проверке учитель может задать детям такие вопросы:

– Кто вставил в запись $-1 < ... < 3$ число 0?

– Дробное положительное число? (Ученики называют число.)

– У кого другие дробные положительные числа?

– Кто вставил натуральное число?

– Дробное отрицательное число? И т. д.

Аналогично следует организовать работу и с **№ 490**.

Пусть шестиклассники запишут самостоятельно в тетрадях все целые отрицательные значения a, при которых выполняется неравенство $|a| < 4$.

Приступая к проверке самостоятельной работы, учитель сначала выясняет, сколько чисел записали дети. Должно быть записано три целых отрицательных числа –1; –2; –3. Ответ можно проверить на координатной прямой.

На дом: № 491, 492.

УРОКИ 5, 6. ЗАДАНИЯ 493–515

Цель. Создать дидактические условия для приобретения учащимися опыта в сравнении рациональных чисел; повторить ранее изученные понятия: «модуль числа», «противоположные числа».

После проверки домашнего задания ребята выполняют **№ 493** самостоятельно в тетради. В пункте **б)** они могут либо расположить модули чисел в порядке возрастания, либо сначала заменить каждый модуль положительным числом. Тогда в пунктах **б)** и **в)** будут записаны одинаковые числа.

№ 494 также выполняется самостоятельно. Если будут обнаружены ошибки, целесообразно предложить детям найти точки, соответствующие данным числам на координатной прямой.

№ 495, **496** могут вызвать у некоторых учеников затруднения, если не была проведена достаточная работа на координатной прямой. В этом случае учащиеся не имеют наглядного представления о модуле числа и в связи с этим не осознают, что модуль любого числа есть число положительное. Если же они усвоили это, то пункты **а)**, **б)** в **№ 495** не должны оказаться сложными.

– Утверждения **а)** и **г)** – верные.

– Утверждение **б)** – неверное. Для обоснования достаточно воспользоваться примером $2 > -7$, но $|2| < |-7|$.

– Утверждение **д)** также неверное. Для обоснования ответа достаточно сравнить положительные числа: если $2 < 6$, то $|2| < |6|$.

– Утверждение **в)** – неверное. Здесь нужно сравнить отрицательные числа, если $-7 < -5$, то $|-7| > |-5|$.

– Утверждение **е)** – неверное. Для этого достаточно сравнить положительное и отрицательное числа: если $5 > 3$, то $|5| > |-3|$.

Аналогично обосновываются утверждения в **№ 496**:

а) для любых рациональных чисел это утверждение неверное, так как если $|3| = |-3|$, то утверждение $3 = -3$ – неверное, верным является утверждение $3 > -3$;

б) неверное, так как если $|-5| > |3|$, то $-5 < 3$ (утверждение $-5 > 3$ – неверное);

в) неверное, так как если $|-3| < |-5|$, то $-3 > -5$.

Работу с **№ 496** советуем продолжить, выяснив, для каких рациональных чисел могут выполняться утверждения **а)–в)**.

№ 497 (а, б) – для самостоятельной работы в тетрадях. При проверке пункта **а)** учитель выясняет:

– Какое первое число записали в ряду? (4,8)

– Есть ли другие положительные числа в ряду? (3,2 и 2,7)

– Какое из этих чисел больше? (3,2)

– Какое самое маленькое отрицательное число дано в ряду? (–8,1)

– Самое большое отрицательное число? (–1,5)

Аналогично проверяется выполнение пункта **б)**.

№ 498, **№ 499** – для самостоятельной работы в тетрадях. При проверке **№ 498** ученики повторяют определение противоположного числа.

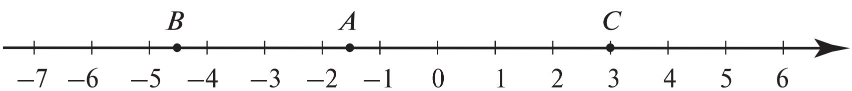
В **№ 499** школьники подбирают корень уравнения и проверяют полученное равенство.

Например: **а)** $-x = 8$; $-(-8) = 8$; $x = -8$;

б) $-y = 12{,}5$; $-(-12{,}5) = 12{,}5$; $y = -12{,}5$;

в) $-a = \frac{1}{8}$; $-\left(-\frac{1}{8}\right) = \frac{1}{8}$; $a = -\frac{1}{8}$.

После прочтения **№ 500** ученики изображают в тетрадях координатную прямую и отмечают на ней точки, соответствующие числам (единичный отрезок каждый ученик выбирает сам) –4,5; –1,5; 3. Затем на этой же координатной прямой ребята отмечают точки, которые удалены от данных на 2 единицы, и записывают их координаты (должно быть 6 точек).



Учитель наблюдает за работой шестиклассников, оказывая индивидуальную помощь. На доску выносится координатная прямая с точками $A(-1{,}5)$; $B(-4{,}5)$; $C(3)$.

Точки, отстоящие от каждой данной на 2 единицы, также отмечаются на координатной прямой. Для активизации деятельности учащихся советуем к доске приглашать учеников, которые не до конца справились с заданием (например, в их тетради отмечена только одна точка).

Обозначать получившиеся точки, координаты которых удовлетворяют условию, будем теми же буквами с индексом. Учитель знакомит шестиклассников с такой записью, например: $B_1(-6{,}5)$ и B_2 $(-2{,}5)$; $A_1(-3{,}5)$ и $A_2(0{,}5)$; $C_1(1)$ и $C_2(5)$.

№ 501. Пункты **а)**, **б)**, **в)** выполняются самостоятельно. При фронтальной проверке дети называют результат и формулируют определение модуля.

№ 502. Ученики записывают в тетрадях по 3 числа к каждому пункту. При проверке отмечают на координатной прямой, изображённой учителем на доске, точки, соответствующие выбранным числам.

№ 504. Рекомендуем сначала записать в виде обыкновенных дробей целые положительные числа. Проверяя работу, полезно обратить внимание детей на то, что в числителе должно быть записано число, кратное знаменателю. Действуя по аналогии, шестиклассники обычно справляются самостоятельно и с записью целых отрицательных чисел в виде обыкновенных дробей. Тем не менее, на данном этапе обучения советуем акцентировать их внимание на записи знака «минус» перед дробью $\left(-\frac{81}{9};\ -\frac{30}{6}\right)$.

Результаты работы с **№ 505 (а)** и **№ 506 (а)** проверяются устно. В **№ 506 (а)** следует учесть, что в соответствии с требованием задания учащиеся сначала записывают:

а) данные числа в порядке убывания (8,7; 1; 0; $-\frac{1}{4}$; –1,4; –3,4). В этом случае они используют имеющиеся у них представления о расположении чисел на координатной прямой;

б) модули этих чисел в порядке убывания. В этом случае запись ряда чисел будет такой: $|8|$, $|7|$, $|-3{,}4|$, $|-1{,}4|$, $|1|$, $\left|\frac{1}{4}\right|$; $|0|$.

В **№ 508** советуем записать двойное неравенство $-6 < x < 3$, а затем ряд целых чисел, которые ему удовлетворяют (–5, –4, –3, –2, –1, 0, 1, 2). Полезно задать вопросы:

– Сколько целых чисел нужно записать? (8)

– Сколько из них целых отрицательных? (5)

– Сколько целых положительных? (2)

На дом: № 513 (г–е), 507.

На **6-м уроке** деятельность учащихся при выполнении **№ 509–515** организуется так же, как на предыдущем уроке.

На дом: № 513 (г–е), 515 (ж–м).

УРОК 7. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 5

УРОК 8. АНАЛИЗ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ № 5

§ 14. Сложение и вычитание рациональных чисел

12 часов, задания 516–602

В результате изучения темы учащиеся усвоят правила сложения рациональных чисел с одинаковыми и разными знаками; правило вычитания рациональных чисел; понятие «алгебраическая сумма» и форму её записи; правило нахождения длин отрезков по координатам их концов; правила раскрытия скобок.

УРОК 9. ЗАДАНИЯ 516–521

Цель. Сформулировать правило сложения рациональных чисел с одинаковыми знаками, используя понятие «модуль числа».

Для постановки учебной задачи учитель может ориентироваться на задание **№ 516**. Записав на доске пары выражений из этого задания, он обсуждает с учениками ответы на поставленные вопросы. Если возникнут трудности, можно обратиться к диалогу Миши и Маши. В любом случае этот диалог следует прочитать, хотя вполне возможно, что учащиеся дадут примерно те же ответы и самостоятельно сформулируют правило, приведённое в учебнике на с. 116.

В дополнение к координатной прямой в качестве наглядного пособия можно воспользоваться моделью термометра с подвижным стержнем, употребляя при демонстрации знакомую детям терминологию («температура повышается», «температура понижается»).

Положительные числа шестиклассники складывать умеют. Поэтому следует рассмотреть как можно больше случаев сложения отрицательных чисел.

Использование термометра с подвижным стержнем помогает школьникам самостоятельно сделать обобщение. Например, учитель демонстрирует (с помощью термометра с подвижным стержнем или его модели) ситуацию: днём температура воздуха была $-3°$, а к вечеру понизилась на $5°$.

На доске выполняется запись: $-3 + (-5) = -8$. Рассмотрев 5–6 аналогичных ситуаций и выполнив соответствующие записи, ученики пытаются сформулировать правило сложения отрицательных чисел.

На доске можно выполнить **№ 517**, в тетрадях **№ 519**. После чтения правила на с. 117 ученики самостоятельно выполняют в тетрадях **№ 520 (а–е)**.

На дом: № 518, 520 (ж–м), 521.

УРОК 10. ЗАДАНИЯ 522–526

Цель. Сформулировать правило сложения рациональных чисел с разными знаками.

Так же, как и на предыдущем уроке, использование термометра с подвижным стержнем и изображение сложения чисел на координатной прямой помогает учащимся самостоятельно сделать обобщение.

Учитель предлагает различные ситуации, демонстрирует их на термометре, а дети записывают в тетрадях соответствующие равенства.

Желательно подбирать пары ситуаций, чтобы числа, полученные в результате сложения, были противоположными.

Например, а): утром температура была –1°, а днём она повысилась на 8°. Ученики выполняют в тетрадях запись: –1 + (+8) = 7. В случае б): днём температура была +1°, а к вечеру она понизилась на 8°. Ученики демонстрируют ситуацию на модели термометра и выполняют запись 1 + (–8) = –7. Рассмотрев 4–5 подобных пар ситуаций и выполнив записи вида:

1) 3 + (–7) = –4,
–3 + (+7) = +4;

2) 9 + (–3) = +6,
– 9 + (+3) = –6;

дети пытаются сформулировать правило сложения рациональных чисел с разными знаками.

Пользуясь изображением сложения на координатной прямой в **№ 522**, учащиеся самостоятельно выполняют задание в тетрадях.

В **№ 523** и **524** шестиклассники действуют также с помощью координатной прямой.

№ 525 советуем предложить учащимся для работы в парах, чтобы они выбрали верные утверждения, а после этого в процессе фронтальной беседы обосновали свой выбор. Обосновывая свой выбор в пунктах **а)**, **б)**, **в)**, **г)**, **ж)**, школьники ссылаются на правила выполнения действий с рациональными числами, приводят конкретные примеры, подтверждающие данные высказывания.

Для доказательства того, что утверждения **д)** и **е)** неверные, используются контрпримеры: 3 + (–7) = –4 или –5 + (–6) = –11 < 0.

№ 526 для самостоятельного поиска информации из истории математики.

На дом: № 523 (д–з), 524 (ж–м).

УРОК 11. ЗАДАНИЯ 527–535

Цель. Создать дидактические условия для приобретения опыта в сложении рациональных чисел.

№ 527 обсуждается фронтально. Поясняя ответы в пунктах **а)–г)**, ученики пользуются правилами сравнения рациональных чисел, а в пунктах **д)–з)** – правилами сложения рациональных чисел с одинаковыми и разными знаками.

Используя таблицу в **№ 529**, ученики самостоятельно составляют равенства и записывают их в тетрадь.

№ 530 (а–г) для устной работы. При его выполнении учащиеся пользуются прикидкой, т.к. достаточно определить только знак суммы.

№ 531 учащиеся выполняют устно. Определяя знак каждой суммы, они отмечают, какие числа (с одинаковыми или разными знаками) складываются, сравнивают их модули и делают вывод относительно знака суммы. Например:

а) $0{,}785 + (-1{,}384)$; складываем числа с разными знаками; модуль отрицательного числа больше, следовательно, значение суммы – число отрицательное;

д) $(-0{,}7) + (-0{,}215)$; складываем числа с одинаковыми знаками; нужно сложить их модули и поставить знак «–».

Затем шестиклассники самостоятельно записывают равенства в тетради и выполняют вычисления (1 столбец).

№ 532 также сначала обсуждается фронтально. Сравнивая выражения в каждой паре, дети отмечают, что слагаемые в каждой паре отличаются знаками, но модули их одинаковы. Значит, слагаемые в первой строке являются числами, противоположными слагаемым во второй строке. Поэтому, вычислив значения первого и второго выражений в каждой паре, получаем числа противоположные. Ученики выполняют самостоятельно вычисления, обмениваются тетрадями и проверяют друг у друга результаты.

В **№ 533** требуется установить, чем похожи все выражения (это сумма двух отрицательных чисел). Фронтально обсуждается, какое слагаемое нужно заменить противоположным числом, чтобы значение суммы было положительным. Для обоснования ответа ученики пользуются правилом сложения чисел с разными знаками. Например, в сумме $-4 + (-0{,}57)$ нужно первое слагаемое заменить числом 4, а в сумме $-\frac{1}{2} + (-0{,}375)$ первое слагаемое заменить десятичной дробью 0,5. Далее, складывая числа с разными знаками, мы из модуля большего числа вычтем модуль меньшего числа и поставим знак числа, модуль которого больше, то есть получим число положительное. Это можно сделать по вариантам (*1-й вариант* – **в)**, **г)**; *2-й вариант* – **д)**, **е)**), Ученики самостоятельно записывают в тетрадь новые выражения и вычисляют их значения.

Из **№ 534** в классе выполняются **а)** и **в)**, из **№ 535** – **а)** и **г)**.

На дом: № 528, 530 (д–з), 534 (г–е), 535 (б, в, д, е).

УРОК 12. ЗАДАНИЯ 536–542

Цель. Создать дидактические условия для приобретения опыта в сложении рациональных чисел.

Для сравнения чисел в **№ 537** шестиклассники используют: **а)**, **б)** основное свойство дроби; **в)** утверждение о том, что любое отрицательное число меньше любого положительного; **г)** сокращение дробей и приведение их к общему знаменателю.

После сравнения данных в задании чисел полезно продолжить с ними работу, например, найти их сумму.

При выполнении **№ 538** следует иметь в виду, что возможны различные варианты ответа – в пунктах **а)** и **б)**. Например, отрицательной будет сумма чисел –30 и 5; 5 и –17; –30 и –17; –28 и 5 и т.д.Положительной будет сумма чисел 32 и –17; 32 и –5; 5 и 32. Сумма равна нулю при сложении противоположных чисел 5 и –5. После самостоятельной работы с этим заданием школьники выписывают на доску равенства и обсуждают их.

Аналогично организуется деятельность учащихся при выполнении **№ 539**. Учащиеся самостоятельно записывают в тетрадях равенства, которые соответствуют каждому из пунктов: **а)** $5 + 3 = 8$; **б)** $-7 + (-2) = -9$; **в)** $-8 + 0 = -8$; **г)** $9 + (-9) = 0$.

№ 540, **541**, **542** рекомендуем обсудить и выполнить в классе.

На дом: № 535 (ж–и), 536.

УРОК 13. ЗАДАНИЯ 543–552

Цель. Сформулировать правило вычитания рациональных чисел. Сформировать умение заменять вычитание рациональных чисел сложением.

Для подготовки учащихся к восприятию и пониманию правила вычитания рациональных чисел советуем выписать пары выражений из **№ 543** и предложить школьникам ответить на вопросы.

Как показывает практика, все ученики замечают, что в первом выражении выполняется сложение, а во втором – вычитание.

Помимо этого, некоторые дети замечают, что во втором выражении каждой пары вычитают число, противоположное второму слагаемому. Таким образом, ответ на первый вопрос **№ 543** не вызывает у школьников затруднений.

Проблема в том, как ответить на второй вопрос этого задания: «Верно ли утверждение, что значения выражений в каждой паре одинаковы?» Возникает проблемная ситуация, для разрешения которой учитель предлагает найти значения первых выражений в каждой паре. С этим ученики могут справиться самостоятельно, т. к. они научились складывать отрицательные числа и числа с разными знаками. В тетрадях появляются записи:

а) $-\frac{3}{4} + (-5) = -5\frac{3}{4}$; б) $-\frac{7}{8} + \left(+\frac{5}{8}\right) = -\frac{2}{8}$;

в) $-4 + \left(+6\frac{1}{2}\right) = 2\frac{1}{2}$.

– Предположим, что во втором выражении получились такие же результаты. Какие равенства вы запишете? – обращается учитель к детям.

В тетрадях появляются записи:

а) $-\frac{3}{4} - (+5) = -5\frac{3}{4}$; б) $-\frac{7}{8} - \left(-\frac{5}{8}\right) = -\frac{2}{8}$;

в) $-4 - \left(-6\frac{1}{2}\right) = 2\frac{1}{2}$.

– Как можно проверить, верно ли наше предположение?

Педагог может напомнить, что «пока мы умеем только складывать рациональные числа». Если никаких мнений не поступит, то учитель предлагает прибавить к разности вычитаемое и спрашивает: «В каком случае мы можем утверждать, что записанные равенства верные?» (Если в результате сложения разности и вычитаемого получится уменьшаемое, значит, равенства верные.) В тетради появляются записи:

а) $-5\frac{3}{4} + (+5) = -\frac{3}{4}$; б) $-\frac{2}{8} + \left(-\frac{5}{8}\right) = -\frac{7}{8}$;

в) $2\frac{1}{2} + \left(-6\frac{1}{2}\right) = -4$.

Дети подводят итог:

– Мы получили уменьшаемое, значит, предположение было верным, значения выражений в каждой паре одинаковы.

– Какой вывод мы можем сделать в результате проделанной работы? – спрашивает учитель.

Если ученики затрудняются, они открывают учебник на с. 124, где записано правило. (Чтобы из одного рационального числа вычесть другое, надо к уменьшаемому прибавить число, противоположное вычитаемому.)

№ 544 позволяет проверить, как учащиеся поняли новое для них правило замены вычитания сложением. Школьники выбирают пары выражений, в которых вычитание заменяется сложением. Учитель акцентирует их внимание: 1) на замене знака действия; 2) на том, что в соответствии с правилом нужно прибавить противоположное число. Например, в паре выражений пункта **г)** знак действия вычитания поменяли на сложение, но прибавили то же число, не поменяв знак на противоположный. Значит, пара выражений в пункте **г)** не соответствует требованию задания.

При обсуждении **№ 545** выясняется, что ставить знак «+» перед положительным числом необязательно: если число написано без знака, то оно положительное. Например, выражение **л)** $16 - 20{,}7$ можно переписать так: $16 - (+20{,}7)$; выражение **б)** $8{,}3 - 6{,}1$ можно записать так: $8{,}3 - (+6{,}1)$ и т. д.Советуем выполнить эти записи на доске, т. к. они помогут шестиклассникам лучше понять правило замены вычитания сложением при выполнении действий с рациональными числами.

В выражении **в)** $-7{,}2 - 4{,}1$ перед числом 4,1 стоит знак действия вычитания, то есть из отрицательного числа вычитается положительное. Заменив вычитание сложением, запишем $-7{,}2 + (-4{,}1)$.

В указанном выше задании ученики упражняются в замене вычитания сложением и затем вычисляют результат. Записи в тетрадях имеют вид:

а) $83{,}2 - (-3{,}2) = 83{,}3 + 3{,}2 = 86{,}4$;

л) $16 - 20{,}7 = 16 + (-20{,}7) = -4{,}7$;

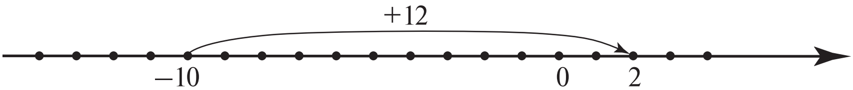
в) $-7{,}2 - 4{,}1 = -7{,}2 + (-4{,}1) = -11{,}3$.

Каждую запись учащиеся комментируют:

– Заменяем вычитание сложением, меняем знак вычитаемого на противоположный и вычисляем результат.

При выполнении **№ 546** советуем использовать демонстрационный термометр с подвижным стержнем. Как показывает практика, наблюдая движение стержня, дети дают правильный ответ (Температура повысилась на 12°.).

После этого можно интерпретировать данную ситуацию на графической модели. Учащиеся чертят в тетрадях координатную прямую и изображают на ней изменение температуры.



Затем обсуждается выражение 2 – (–10), обозначающее разность температур (той, которая стала, и той, которая была). Заменив в этом выражении вычитание на сложение 2 + 10, школьники получают ответ (12), соотносят его с изображением на координатной прямой и делают вывод: температура повысилась на 12°.

№ 547 можно обсудить фронтально или предложить ребятам выполнить задание самостоятельно. В первом случае, выбирая координатную прямую (2), соответствующую заданию, ученики обычно ориентируются на направление стрелки дуги (была +5°, стала –3°). Значит, изменение температуры в виде разности нужно записать так: –3 – (+5).

Заменив сложение вычитанием, получаем:

–3 + (–5) = –8, то есть температура понизилась на 8°.

Использование предметной (термометр) и графической (координатная прямая) моделей создаёт благоприятные дидактические условия для понимания и усвоения операций, которые выполняются при вычитании рациональных чисел (замена действия вычитания на сложение с числом, противоположным вычитаемому) и подготавливает учащихся к восприятию понятия «алгебраическая сумма».

Во втором случае, выполняя **№ 547** самостоятельно, дети сначала выберут координатную прямую, на которой изображено изменение температуры. После обсуждения выбранной координатной прямой шестиклассники записывают в тетрадях изменение температуры в виде разности. Ответы учащихся, как верные, так и неверные, следует вынести на доску и проанализировать. Затем ребята самостоятельно найдут значение разности, заменив вычитание сложением. Работу с заданием можно продолжить, предложив учащимся описать ситуацию, изображённую на рис. 1 в учебнике. (Ночью температура воздуха была –3°, а днем стала +5°. На сколько градусов изменилась температура?) Изменение температуры записывается в виде разности 5 – (–3) и вычисляется значение этого выражения (5 + 3 = 8).

Ответ: температура повысилась на 8°.

Для ответа на вопрос **№ 548** достаточно привести конкретный пример. Пусть даны числа –2 и –7. Запишем разность этих чисел –2 – (–7). Вычислим значение разности, заменив вычитание сложением: –2 – (–7) = –2 + 7 = 5. Запишем сумму данных чисел: –2 + (–7) = –9; 5 > –9. Значит, разность двух рациональных чисел может быть больше, чем их сумма.

Для обоснования ответов в **№ 549, 550** учащиеся записывают в тетрадях по 2–3 равенства, которые соответствуют требованию каждого задания. Советуем эти равенства вынести на доску и обсудить.

№ 549. Разность двух рациональных чисел может быть больше уменьшаемого: –2 – (–9) = –2 + 9 = 7; 7 > –2.

№ 550. Разность двух рациональных чисел может равняться уменьшаемому (–7–0 = –7; 8–0 = 8).

№ 551 обсуждается сначала устно. Дети находят правило, по которому составлен каждый ряд:

а) каждое следующее число увеличивается на 3;

в) каждое следующее число увеличивается на $\frac{2}{3}$;

б) ряд составлен по правилу: увеличить на 3, уменьшить на 2 и т.д.;

г) ряд составлен по правилу: уменьшить на 4, увеличить на 3. Затем ребята записывают в тетрадях данные ряды и продолжают каждый ряд ещё на 3 числа.

№ 552. Сначала шестиклассники самостоятельно выполняют в тетрадях пункты **а)**, **б)**, **в)**; затем проверяют работы друг друга и фронтально обсуждают выявленные ошибки.

На дом: 552 (г–е), № 545 (г, д, и, к, о, п).

УРОК 14. ЗАДАНИЯ 553–560

Цель. Познакомить учащихся с понятием «алгебраическая сумма».

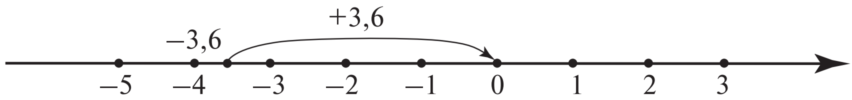
После проверки домашнего задания коллективно обсуждается **№ 554**. Учитель выясняет:

– Чем похожи все уравнения? (В правой части каждого уравнения 0, то есть сумма или разность двух чисел равны 0.)

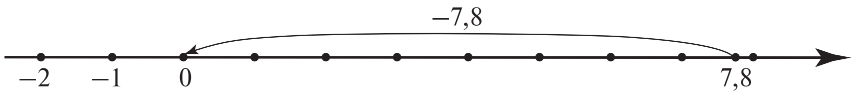
– Можно ли найти корни уравнений, не записывая их решения?

Предложения учащихся обсуждаются фронтально. Дети могут пользоваться способом подбора, подставляя число, которое в сумме с известным слагаемым дает 0. Выбор корня уравнения следует обосновать на координатной прямой. Например:

а) $-3{,}6 + a = 0$; $-3{,}6 + 3{,}6 = 0$; $a = 3{,}6$ (увеличиваем $-3{,}6$ на 3,6).



в) $7{,}8 - y = 0$; $7{,}8 - 7{,}8 = 0$; $y = 7{,}8$ (уменьшаем 7,8 на 7,8).



С точки зрения упражнений в сложении и вычитании рациональных чисел (особенно отрицательных) и повторения правил взаимосвязи компонентов и результатов действий сложения и вычитания, полезно выполнить запись решения некоторых уравнений.

Например:

а) $-3{,}6 + a = 0$;	е) $x + (-4{,}5) = 0$;	в) $7{,}8 - y = 0$;
$a = 0 - (-3{,}6)$;	$x = 0 - (-4{,}5)$;	$y = 7{,}8 - 0$;
$a = 3{,}6$;	$x = 4{,}5$;	$y = 7{,}8$.

№ 555 учащиеся выполняют самостоятельно (1-й столбец) и проверяют результаты друг друга, обмениваясь тетрадями в парах.

Затем учитель предлагает записать в тетради сумму чисел в **№ 553 (а)**. Одновременно выполняется запись на доске:

$-3{,}6 + 2{,}4 + (-8{,}4) + 0 + (+3{,}6) + (-1{,}2)$.

Чтобы познакомиться с определением нового понятия, дети открывают учебник и читают текст на с. 125, а затем записывают выражение на доске в виде алгебраической суммы:

$-3{,}6 + 2{,}4 - 8{,}4 + 0 + 3{,}6 - 1{,}2$.

После записи алгебраической суммы следует ещё раз уточнить, какие числа являются слагаемыми (–3,6; 2,4; –8,4; 0; 3,6; –1,2).

– Какие из них являются положительными числами?

– Какие из них являются отрицательными?

Важно, чтобы дети поняли, что знак, стоящий перед числом, относится к этому числу.

– На предыдущих уроках мы узнали, что для рациональных чисел выполняется переместительное и сочетательное свойства сложения. Как, используя эти свойства, можно найти значение данной суммы? – спрашивает учитель.

Предложения учащихся обсуждаются. Например, –3,6 и 3,6 – противоположные числа, их сумма равна нулю. Теперь можно сложить отрицательные числа (–8,4 – 1,2 = –9,6) и к полученному результату прибавить 2,4. Получаем: –9,6 + 2,4 = –7,2.

№ 553 (б) ученики записывают в виде алгебраической суммы и вычисляют результат.

Затем приступают к фронтальному обсуждению **№ 556**. Ответ Миши отличается от ответа Маши тем, что Миша записал положительные числа без знака «+».

№ 557 и **№ 558 (а–в)** шестиклассники выполняют самостоятельно с последующей проверкой.

В этот же урок или в домашнюю работу включаются **№ 559**, **560**.

На дом: № 553 (в, г), 555 (2 столбец), 558 (г–е).

УРОК 15. ЗАДАНИЯ 561–567

Цель. Научить шестиклассников записывать алгебраическую сумму и вычислять её значение.

После проверки домашнего задания ученики выполняют самостоятельно в тетрадях **№ 561** по вариантам.

1-й вариант: **а)–в)**, *2-й вариант:* **г)–е)**.

Перед самостоятельной работой педагог советует учащимся прочитать правило на с. 125 (вслух) и назвать пункты задания, в которых сумма чисел равна отрицательному числу (**а)–г)**); положительному числу (**д)**, **е)**). Результаты самостоятельной работы проверяются фронтально.

Начать обсуждение **№ 562** можно с вопроса:

– Верно ли утверждение, что значение всех сумм будет положительным числом?

Ученики анализируют каждое выражение, обращаясь к правилу сложения чисел с разными знаками, и делают вывод.

После этого вслух читается задание. Учитель выясняет, какие из слагаемых нужно заменить противоположным числом (положительные). Школьники записывают равенства в тетрадях. Проверка осуществляется фронтально.

В **№ 563** проверяется, как школьники усвоили правила сложения рациональных чисел и понятие «алгебраическая сумма». Полезно задать шестиклассникам такие вопросы:

– Какие числа складывают в первой строке пункта **а)**? (128,3 и –75,6)

– Почему сумма в первой строке равна положительному числу 52,7?

– Какие числа складывают в третьей строке? (–75,6 и 128,3)

– В каких строках пункта а) использовано переместительное свойство сложения?

Аналогично организуется деятельность учащихся при выполнении пункта **б)**. Важно, чтобы ученики поняли, что знак перед числом относится к этому числу, и с данными числами выполняется сложение.

№ 564 (1-й столбец) можно использовать для самостоятельной работы.

При выполнении **№ 564** ученики повторяют разряды в десятичной системе счисления и правила сравнения рациональных чисел.

Например, **а)** 4,15 ... 4,0152 (оба числа положительные, целые части равны; сравниваем десятые: слева 1 десятая, справа 0 десятых; ставим знак сравнения);

б) –4,015 ... –4,0152: оба – числа отрицательные; чем больше модуль отрицательного числа, тем меньше отрицательное число; уравняем количество знаков после запятой в каждой дроби и запишем нуль в разряде десятитысячных (получим –4,0150); модуль числа –4,0150 меньше модуля числа –4,0152, значит, $-4{,}015 > -4{,}0152$.

№ 565 (1-й столбец) – самостоятельно в тетрадях. Предварительно следует обсудить на доске выражение из пункта **б)** 1,6 – (–2) – (–8) – (+5) и уточнить, что запись –(–2) означает, что нужно записать число, противоположное числу –2, то есть –(–2) = 2.

Запись выражения 1,6 – (–2) – (–8) – (+5) в виде алгебраической суммы будет выглядеть так: 1,6 + 2 + 8 – 5.

В **№ 566 (а, в)** советуем воспользоваться переместительным свойством сложения и сначала упростить данное выражение:

$4{,}8 - x + 1{,}2 + y - 2{,}1 = 3{,}9 - x + y.$

Затем нужно подставить вместо x и y их значения:

а) $3{,}9 - 1{,}9 - 3 = -1$; **в)** $3{,}9 - (-1{,}9) - 3 = 2{,}8$.

№ 567 обсуждается фронтально. Назвав корень уравнения, учащиеся осуществляют устную проверку:

а) $x = 385$; $385 - 385 = 0$; **г)** $y = -17{,}2$; $-17{,}2 + 17{,}2 = 0$;
в) $a = -8{,}3$; $-8{,}3 + 8{,}3 = 0$; **б)** $x = -15{,}4$; $-15{,}4 + 15{,}4 = 0$;
д) $a = 14{,}5$; $-14{,}5 + 14{,}5 = 0$; **з)** $b = 9{,}7$; $9{,}7 - 9{,}7 = 0$;
ж) $x = 16{,}9$; $16{,}9 - 16{,}9 = 0$; **е)** $x = -6$; $-10 - (-6) = -10 + 6 = -4$;
и) $c = -20$; $-20 + 18 = -2$.

Если шестиклассники испытывают затруднения, например, при выполнении пункта **г)**, то данное уравнение лучше записать в таком виде $y + 17{,}2 = 0$ (это можно сделать на доске).

На дом: № 564 (2 столбец), 566 (б, г).

УРОК 16. ЗАДАНИЯ 568–573

Цель. Сформировать умение находить длину отрезка на координатной прямой.

После проверки домашней работы можно приступить к изучению нового материала.

Учитель изображает на доске координатную прямую, отмечает на ней две точки, например:

а) A (–3); B (6); **б)** C (–8); D (1); **в)** K (–9); M (–2);
и спрашивает, чему равно расстояние между данными точками. Ученики легко справляются с этим заданием, подсчитав число единичных отрезков между точками.

– Предположим, что даны точки с координатами A(–174) и B(120). Как найти расстояние между ними? – интересуется учитель.

Как показывает практика, большинство детей справляется с этой конкретной задачей и обычно рассуждают так: точка A(–174) находится от начала отсчёта на расстоянии 174 единичных отрезка, а точка B(120) находится от начала отсчёта на расстоянии 120 единичных отрезков. Чтобы найти расстояние между точками A и B, надо сложить расстояние от точки A до начала отсчёта и расстояние от точки B до начала отсчёта.

– Для данной конкретной задачи, – говорит учитель, – можно согласиться с предложенным способом, так как он приводит к правильному результату. А если нужно найти расстояние между точками A(500) и B(300)?

Можно воспользоваться схемой:

Складывая расстояния от каждой из двух точек до начала отсчёта, дети обнаруживают, что получается неверный ответ, и предлагают из большей координаты вычесть меньшую (500 – 300 = 200).

Полезно выяснить, можно ли воспользоваться этим способом при нахождении расстояния между точками *A* (–174) и *B* (120):

120 – (–174) = 120 + 174 = 294.

Целесообразно рассмотреть пример, когда координатами обеих точек являются отрицательные числа, и после этого познакомиться со способами, предложенными Мишей и Машей в **№ 568**, и обсудить их. Затем дети читают правило на с. 128 и выполняют упражнения **(а—г)**, пользуясь правилом и рассуждая, как Маша.

Для самостоятельной работы на уроке рекомендуем **№ 569 (1 столбец)**, **№ 570 (1 столбец)**, **№ 572 (1 столбец)**, **№ 573 (1 столбец)**.

При проверке результатов самостоятельной работы рекомендуем комментировать полученные результаты, ссылаясь на правила и определения.

На дом: № 568 (д, е), 569 (2 столбец).

УРОКИ 17–20. ЗАДАНИЯ 574–602

Цель. Совершенствовать умения складывать и вычитать рациональные числа, записывать данные выражения в виде алгебраической суммы, а также повторить ранее изученный материал.

На выполнение **№ 574–602** отводится 4 урока. Ориентируясь на указанные номера и методические рекомендации, данные к предшествующим урокам, учитель планирует и организует работу учащихся.

Желательно на одном из уроков выполнить самостоятельную работу с последующим фронтальным обсуждением полученных результатов, ориентируясь на **№ 569**, **570**, **572**.

Советуем в домашнюю работу включать только те задания (или пункты заданий), которые обсуждались на уроке.

УРОК 21. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 6

Цель. Проверить: усвоение понятий «противоположные числа», «модуль числа», «алгебраическая сумма»; умения сравнивать, складывать и вычитать рациональные числа, строить точки с заданными координатами на координатной прямой.

Примерное содержание контрольной работы № 6

Вариант I

1. Начерти координатную прямую с единичным отрезком в 2 клетки. Отметь на ней точки, соответствующие: а) $|2,5|$; б) $|-3|$.

2. Запиши число 3,7 в виде суммы: а) двух положительных чисел; б) положительного и отрицательного чисел.

3. Запиши данные числа в порядке убывания:
0,4; –1,7; –8; 6,4; –9,2; 13; 9,8; –5.

4. Запиши каждое выражение в виде алгебраической суммы и вычисли её значение:
а) $5,8 + (-6) + 4 - (-8) + (-1,2)$;
б) $-9 + (-14 + (-1,2) + 4,2 - (-20)$.

5. Вычисли:

а) $5,6 - (-1,3)$; б) $15 - 21$; в) $16 + \left(-\frac{1}{2}\right)$;

г) $-4\frac{1}{2} - 6\frac{1}{2}$; д) $-6,7 - 5,3$; е) $-3 + \left(-\frac{3}{4}\right)$.

6. Найди значение выражения:
а) $|12,7| - 3,7 + (-2)$;
б) $1,4 \cdot |-2| + |-3| \cdot |-8|$.

7. Реши уравнение:
а) $5 \cdot x = |-20| = 45$;
б) $|-3| \cdot y = 81$.

8. Сравни числа:
а) 3,78 ... 3,781; б) –1,4 ... 0,2;
в) –6,21 ... –8,1; г) 7,583 ... 7,5931.

Вариант II

1. Начерти координатную прямую с единичным отрезком в 3 клетки. Отметь на ней точки, соответствующие:

а) $|3|$; б) $\left|-1\frac{2}{3}\right|$.

2. Запиши число 7,2 в виде суммы: а) двух положительных чисел; б) положительного и отрицательного чисел.

3. Запиши данные числа в порядке убывания:
0,2; –1,4; –9; 5,4; –8,7; 16; 10,7; –6.

4. Запиши каждое выражение в виде алгебраической суммы и вычисли её значение:
а) $8{,}5 + (-7) + 9 - (-4) + (-5{,}6)$;
б) $-10 + (-12 + (-2{,}1) + 0{,}1 - (-23)$.

5. Вычисли:

а) $6{,}5 - (-2{,}1)$; б) $17 - 20$; в) $19 + \left(-\frac{1}{4}\right)$;

г) $-7\frac{1}{2} - 3\frac{1}{2}$; д) $-7{,}6 - 3{,}4$; е) $-9 + \left(-\frac{1}{2}\right)$.

6. Найди значение выражения:
а) $|-9{,}3| - 1{,}2 + |-4|$;
б) $2{,}3 \cdot |-3| + |-4| \cdot |-5|$.

7. Реши уравнение:
а) $7 \cdot x = |-12| = 54$;
б) $|-6| \cdot y = 42$.

8. Сравни числа:
а) 6,21 ... 6,211; б) –2,5 ... 0,1;
в) –9,43 ... –2,3; г) 4,264 ... 4,2643.

УРОК 22. АНАЛИЗ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ № 6

§ 15. Умножение и деление рациональных чисел

10 часов, задания 603–665

В результате изучения темы учащиеся усвоят правила умножения рациональных чисел с одинаковыми и разными знаками, правила деления рациональных чисел с одинаковыми и разными знаками, правила записи отрицательных обыкновенных дробей; уточнят представления о рациональных числах; повторят ранее изученные понятия: «противоположные числа», «модуль», «взаимно обратные числа», правила умножения и деления обыкновенных и десятичных дробей, свойства умножения (переместительное, сочетательное, распределительное), степень числа и др.; приобретут опыт их использования при выполнении различных заданий.

УРОК 23. ЗАДАНИЯ 603–606

Цель. Познакомить учащихся с правилами умножения рациональных чисел.

Урок можно начать с самостоятельной работы в форме математического диктанта. Учитель предупреждает, что во время диктанта не нужно выполнять вычисления. Надо только подбирать соответствующие числа и записывать требуемые выражения одно под другим, чётко соблюдая нумерацию. Ребята нумеруют в тетрадях 10 строчек. Педагог диктует: «Запишите выражением:

1) произведение двух натуральных чисел;
2) произведение целого отрицательного и целого положительного чисел;
3) произведение двух положительных обыкновенных дробей;
4) произведение положительной и отрицательной дроби;
5) произведение целого положительного числа и числа 1;
6) произведение положительной дроби и числа 0;
7) произведение целого отрицательного числа и числа 1;
8) произведение отрицательной дроби и числа 0;
9) произведение двух целых отрицательных чисел;
10) произведение двух дробных отрицательных чисел».

Результаты математического диктанта проверяются фронтально.

Дети читают записанные в тетрадях выражения, некоторые из них переносятся на доску. Учитель обращается к классу:

– Значения каких выражений мы уже умеем вычислять?

Вполне возможно, что некоторые ученики найдут значения во всех десяти пунктах. (Прочитали правило в учебнике или узнали об этом у родителей и т. д.) Можно обсудить, в каком классе они научились вычислять значения тех или иных выражений. Например: в начальной школе или в 5 классе.

– Какие случаи умножения ещё не рассматривали в школе?

Шестиклассники отвечают, на доске обводятся номера 2, 4, 7, 8, 9, 10. Полезно задать и такой вопрос: «Как называются числа, которые использовались при записи выражений?» (Рациональные числа.)

– Сегодня мы познакомимся с правилами умножения рациональных чисел, – сообщает педагог.

Ребята открывают учебники на с. 134 и читают первое правило: «Произведение двух рациональных чисел одного знака положительно, а произведение двух рациональных чисел разных знаков – отрицательно».

Для понимания этого правила следует вернуться к записям на доске, начав с известных детям случаев умножения 1), 3), 5), 6), а затем перейти к случаям 2), 4), 9), 10) и проанализировать их с точки зрения прочитанного правила. (Учебники закрыты.)

– Давайте попробуем сформулировать это правило для умножения двух отрицательных чисел, используя понятие «модуль», – предлагает учитель.

В результате обсуждения формулируется правило: «Произведение двух отрицательных чисел ... и т. д.»

– Теперь попытаемся сформулировать правило умножения чисел с разными знаками, используя понятие «модуль».

После обсуждения предложенных формулировок учащиеся открывают учебник и читают второе и третье правила на с. 134.

– Применим сформулированные правила к вычислению произведений.

№ 604 выполняется устно. Ученики читают выражение, комментируют каждое число в нём и называют результат. Например, **а)** $8 \cdot 7$, 8 и 7 имеют одинаковые знаки, это целые положительные (натуральные) числа, перемножаем их, пользуясь таблицей умножения, или перемножаем их модули; в произведении $\frac{1}{3} \cdot \left(-\frac{1}{4}\right)$ первый множитель – положительное дробное число, второй – отрицательное дробное число. Множители имеют разные знаки, записываем в результате знак «минус» и перемножаем модули множителей. И т.д. Пункт **б)** школьники самостоятельно записывают в тетрадях, результаты проверяются фронтально.

Аналогично организуется работа с **№ 605**. Рекомендуем вынести на доску пункты **д)** $(-2)^3 \cdot 3^2 \ldots 0$; и **е)** $(-4)^2 \cdot 2^3 \ldots 0$, так как они могут вызвать затруднения у детей. При обсуждении следует выполнить на доске такие записи: **д)** $(-2) \cdot (-2) \cdot (-2) \cdot 3 \cdot 3 \ldots 0$; **е)** $(-4) \cdot (-4) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \ldots 0$, вспомнить определение степени числа («Математика», 5 класс; произведение $a \cdot a \cdot a \cdot \ldots a$, в котором n множителей, можно записать в виде выражения a^n) и обратить внимание учащихся на то, что число a может быть как положительным, так и отрицательным.

№ 606 сначала обсуждается фронтально. Дети самостоятельно выбирают выражения, соответствующие условию задания, и комментируют их. Обычно ни у кого не вызывает сомнения знак в пункте **а)**, так как слева число положительное, а справа – отрицательное.

Все остальные случаи требуют более сложных рассуждений. Например, в пункте **г)** слева и справа получаем отрицательные числа, из двух отрицательных чисел больше то, модуль которого меньше, поэтому надо провести рассуждения, не обращая внимания на знаки: слева число $6\frac{5}{8}$ умножают на $\frac{1}{2}$, то есть находят $\frac{1}{2}$ его часть. Значит, число $6\frac{5}{8}$ уменьшается в 2 раза. Справа это же число $6\frac{5}{8}$ увеличивается в 1,5 раза. Отсюда следует, что модуль выражения справа больше, чем модуль выражения слева.

Значит, $-6\frac{5}{8} \cdot \frac{1}{2} > -6\frac{5}{8} \cdot 1\frac{1}{2}$.

Аналогичные рассуждения нужно выполнить в пункте **е)**. В пунктах **д)** и **в)** возможно сравнить выражения, пользуясь прикидкой результата. Если же ученики испытывают трудности в проведении рассуждений, они вычисляют значения выражений слева и справа и сравнивают полученные результаты.

На дом: № 603, 608.

УРОК 24. ЗАДАНИЯ 607–614

Цель. Создать дидактические условия для усвоения шестиклассниками правил умножения рациональных чисел и для повторения правил сложения (вычитания) рациональных чисел.

Обращаем внимание учителя на то, что ранее изученный материал учащиеся повторяют в процессе изучения нового. Система заданий, предложенных в учебнике, способствует организации такого повторения.

После фронтальной проверки домашнего задания устно выполняется **№ 609**. Советуем напомнить детям о возможности использования переместительного и сочетательного свойств умножения. Например:

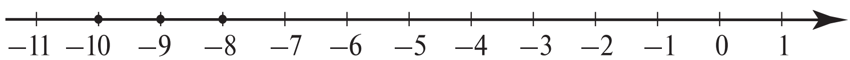
а) $\underbrace{(-12)\cdot(-7)\cdot(-4)}_{-}\cdot\underbrace{5{,}2\cdot 2{,}5}_{+} < 0$; **в)** $\underbrace{-2\cdot(-1{,}4)}_{+}\cdot\underbrace{(-3{,}7)\cdot(-6)}_{+} > 0$.

В случае необходимости можно оформить эти записи на доске.

№ 610 – для устной работы в парах.

№ 611 (а–в) – для письменной самостоятельной работы с последующей фронтальной проверкой.

№ 612 – для самостоятельного выполнения, после которого полученные результаты комментируются. Например: **а)** между числами –11 и –7 расположены целые числа –10, –9, –8.



Запись в тетрадях $-10\cdot(-9)\cdot(-8) = -720$.

Из **№ 607** рекомендуем выполнить и обсудить в классе пункты **в)**, **е)**, **и)**.

При выполнении **№ 613 (а, б, г)** учащиеся повторяют понятия «алгебраическая сумма» и «степень числа». Пояснение может быть таким: **а)** в скобках дана сумма отрицательных чисел, поэтому результат – отрицательное число. При умножении чисел с одинаковыми знаками получаем положительное число, т.е. произведение будет со знаком +.

По усмотрению учителя значения выражений, записанных в неравенстве слева, можно вычислить.

№ 614 – самостоятельная работа в тетрадях. Варианты выносятся на доску и обсуждаются.

На дом: № 611 (г–е), 613 (в, д, е) – вычислить значения выражений.

УРОК 25. ЗАДАНИЯ 615–620

Цель. Создать дидактические условия для усвоения шестиклассниками правила умножения рациональных чисел и повторения свойств умножения (переместительного, сочетательного и распределительного).

При выполнении **№ 616** повторяются правила умножения десятичных дробей на 10, 100, сложения чисел с разными знаками и сложения отрицательных чисел. Задание выполняется в тетрадях самостоятельно, затем обсуждается. В пункте **г)** к каждому предыдущему числу прибавляется –2:

$1{,}4 + (-2) = -0{,}6$; $-0{,}6 + (-2) = -2{,}6$; $-2{,}6 + (-2) = -4{,}6$.

В **№ 617** повторяется правило умножения десятичных дробей на 10, на 100, на 1000. Школьники приобретают опыт умножения чисел с разными и одинаковыми знаками.

№ 618 учащиеся выполняют в парах, выбирая верные высказывания. В процессе фронтального обсуждения дети обосновывают свой выбор. Например: **а)** это верное высказывание, при обосновании ученики ссылаются на правило: «Чтобы сложить числа с одинаковыми знаками, надо сложить их модули, и перед полученным результатом поставить их общий знак». В пункте **д)** достаточно привести пример суммы чисел разных знаков, значение которой больше нуля ($-2 + 5 = 3$, $3 > 0$).

В пункте **г)** – неверное высказывание, при обосновании ученики ссылаются на правило умножения рациональных чисел разных знаков.

В **№ 619** учащиеся повторяют определения противоположных и обратных чисел. Учитель может дополнить задание, предложив ребятам найти сумму и произведение двух (трёх, четырёх) чисел или разность двух чисел.

На этом же уроке внимание шестиклассников акцентируется на том, что умножение рациональных чисел обладает переместительным, сочетательным и распределительным свойствами (правила на с. 138). Ученики вспоминают формулировку свойств и самостоятельно выполняют в тетрадях **№ 620 (а, б)** делая необходимые записи и вычисляя значения некоторых выражений по указанию учителя. Эту работу можно продолжить дома.

На дом: № 620 (в, г), 607.

УРОК 26. ЗАДАНИЯ 621–626

Цель. Сформировать умение вычислять значения выражений с рациональными числами.

После проверки домашнего задания учитель предлагает детям обсудить **№ 623** в парах, полученные результаты – фронтально. Задание используется для доказательства переместительного свойства сложения.

Поэтому желательно будет напомнить учащимся, что знак «–» (минус) перед числом относится к этому числу, так как при записи числовых выражений мы пользуемся алгебраической суммой.

В тетрадях дети могут сделать такие записи:

а) $0{,}7 - 1{,}2 = 0{,}7 + (-1{,}2) = -1{,}2 + 0{,}7;$

в) $\frac{1}{4} - \frac{1}{8} = \frac{1}{4} + \left(-\frac{1}{8}\right) = -\frac{1}{8} + \frac{1}{4};$

е) $-\frac{3}{8} - \frac{5}{16} = \left(-\frac{3}{8}\right) + \left(-\frac{5}{16}\right) = \left(-\frac{5}{16}\right) + \left(-\frac{3}{8}\right) = -\frac{5}{16} - \frac{3}{8}.$

№ 624 обсуждается фронтально. Выражение **г)** выносим на доску $-(-(-(-2{,}3 \cdot 0{,}1)))$. Учащиеся комментируют: произведение $-2{,}3 \cdot 0{,}1$ – отрицательное, перед ним стоит знак «–», значит, надо записать число, ему противоположное, то есть со знаком «+». Но перед этим положительным числом стоит минус, значит, противоположное число будет отрицательным. А перед этим числом опять стоит «минус». Значит, результат будет положительным. Ответ: 0,23.

№ 625, **626** для самостоятельной работы с последующим обсуждением, в котором принимает участие весь класс.

На дом: № 621, 622, 623 (б, в, е).

УРОК 27. ЗАДАНИЯ 627–632

Цель. Познакомить учащихся с правилами деления рациональных чисел. Создать дидактические условия для понимания и приобретения опыта в вычислении значений выражений, содержащих деление рациональных чисел.

После проверки домашнего задания учитель предлагает детям **№ 627**. Учащиеся вспоминают правила умножения рациональных чисел. Записывают соответствующие им равенства. Можно открыть учебники на с. 134, где приведены эти правила.

Обобщая высказывания детей, учитель напоминает им о том, что разделить число a на число b, значит, найти такое число c, которое при умножении на b даст число a.

Советуем выполнить на доске запись $a : b = c$ и расставить соответствующие знаки.

1) $\underset{+}{a} : \underset{+}{b} = \underset{+}{c};$	3) $\underset{+}{a} : \underset{-}{b} = \underset{-}{c};$
2) $\underset{-}{a} : \underset{-}{b} = \underset{+}{c};$	4) $\underset{-}{a} : \underset{+}{b} = \underset{-}{c}.$

№ 628 (а—е) школьники выполняют самостоятельно в тетрадях. Важно обратить их внимание на последовательность выполняемых операций:

1) сначала надо определить знак результата;

2) затем разделить модуль делимого на модуль делителя.

Результаты самостоятельной работы проверяются фронтально.

Аналогично организуется деятельность учащихся при выполнении **№ 630 (б, в)**.

После чтения **№ 631** шестиклассники сначала анализируют пары выражений, выбирают ответы на поставленный вопрос, затем эти ответы обсуждаются фронтально. Правильные ответы: **1)**, **3)**, **4)**, **5)**.

Пункт **2)** не подходит, т. к. во втором выражении первой и третьей пары делимое больше делителя. Затем ученики анализируют ответы Миши, который записал частное в виде дроби, и ответы Маши, которая считает, что значения выражений в каждой паре одинаковы. Отвечая на вопрос: «Как рассуждала Маша?», учащиеся отмечают, что в первой и второй дробях числители и знаменатели имеют разные знаки, поэтому перед дробью можно поставить знак минус: $-\frac{5}{9}$.

Наиболее трудной для шестиклассников является вторая часть правила на с. 141. Поэтому рекомендуем записать на доске дробь $-\frac{5}{9}$ и, следуя правилу, поменять в ней знаки:

а) перед дробью и в числителе, получим $\frac{-5}{9}$;

б) перед дробью и в знаменателе, получим $\frac{5}{-9}$.

Таким образом, $-\frac{5}{9} = \frac{-5}{9} = \frac{5}{-9}$.

Выполнение **№ 632** позволяет выяснить, кто из учащихся понял новое правило. Поэтому лучше, если в этом задании они сначала самостоятельно отметят пары равных дробей. Правильные ответы:

1) Знак поменяли в числителе и знаменателе, дробь $\frac{-7}{15}$ не изменилась, значит, $-\frac{7}{15} = \frac{7}{-15}$.

2) Знак поменяли перед дробью, в числителе и знаменателе. Дроби не равны.

3) Знак поменяли перед дробью и в числителе: $-\frac{5}{9} = \frac{-5}{9}$.

4) Знак поменяли перед дробью и в числителе: $-\frac{-3}{6} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$.

5) Знак поменяли в числителе и в знаменателе: $\frac{-3}{-6} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$.

6) Знак поменяли перед дробью, в числителе и в знаменателе. Дроби не равны.

На дом: № 628 (ж–к), 629, 630 (а).

УРОК 28. ЗАДАНИЯ 633–639

Цель. Создать дидактические условия для приобретения детьми опыта в замене знака в отрицательной дроби.

После проверки домашней работы задания **а)**, **г)**, **ж)**, **к)** **№ 633** выносятся на доску и обсуждаются фронтально.

Например:

а) $3 + \frac{-1}{7} = 3 - \frac{1}{7} = 2\frac{6}{7}$ (знак минус в числителе дроби, его можно поставить перед дробью, тогда знак действия изменится);

г) $3 + \frac{1}{-7} = 3 - \frac{1}{7} = 2\frac{6}{7}$ (знак минус в знаменателе дроби, его можно поставить перед дробью, тогда знак действия изменится);

ж) б) $3 - \frac{-1}{7} = 3 + \frac{1}{7} = 3\frac{1}{7}$ (знак минус в числителе дроби, его можно поставить перед дробью, тогда знак действия изменится);

к) $3 - \frac{1}{-7} = 3 + \frac{1}{7} = 3\frac{1}{7}$ (знак минус в знаменателе дроби, его можно поставить перед дробью, тогда знак действия изменится).

Пункты **б)**, **д)**, **з)**, **л)** выполняются в тетрадях самостоятельно.

№ 634. Ученики самостоятельно выбирают равные дроби. Результаты работы обсуждаются. Ответы учащихся лучше вынести на доску. Обосновывая свой выбор, они проговаривают правило, данное на с. 141.

Аналогично организуется деятельность класса при выполнении **№ 636**, **637**, **638**.

В **№ 639** ученики упражняются в сложении и делении рациональных чисел и выполняют преобразования полученных дробей, пользуясь правилом на с. 135, а также повторяют ранее изученные вопросы: запись неправильной дроби в виде смешанного числа, деление десятичных дробей.

Например:

а) $\frac{-9 + 5}{4} = \frac{-4}{4} = -1;$

е) $\frac{-10{,}7 - 6{,}1}{2{,}1} = \frac{-16{,}8}{2{,}1} = -\frac{16{,}8}{2{,}1} = 8;$

к) $\frac{-5{,}1 - 1{,}9}{-2} = \frac{-7}{-2} = \frac{7}{2} = 3\frac{1}{2}$ и т. д.

На дом: № 633 (в, е, и, м), 635 (в, е, и, м), 639 (ж–м).

УРОКИ 29–32. ЗАДАНИЯ 640–665

Цель. Создать дидактические условия для приобретения детьми опыта выполнения действий с рациональными числами.

На работу с указанными выше заданиями отводится 4 урока. Рекомендуем выполнение каждого задания начинать с самостоятельной работы учащихся. Это позволит выяснить, как ученики усвоили материал, какие вопросы вызывают у них затруднения, на чём следует акцентировать их внимание при обсуждении результатов самостоятельной работы.

Советуем задавать на дом только те номера заданий, которые обсуждались в классе. Для этого часть пунктов задания включается в классную работу, а остальные – в домашнюю.

Каждое из заданий **№ 640–665** создаёт условия для целенаправленного повторения ранее освоенного программного материала, именно поэтому в процессе обсуждения полученных результатов советуем обращать внимание на корректное использование терминологии и правил действия с рациональными числами.

№ 651, **658** – для работы в парах.

Подбирая задания к уроку, следует ориентироваться на их последовательность в учебнике, выполняя на каждом уроке не более шести номеров. Продумывая организацию деятельности учащихся, учитель может пользоваться методическими рекомендациями, данными к предшествующим урокам.

На с. 146 дано определение рационального числа, для понимания которого нужно выполнить **№ 661, 662**.

УРОК 33. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 7

Цель. Проверить умения выполнять действия с рациональными числами.

Примерное содержание контрольной работы № 7

Вариант I

1. Выполни умножение:

а) $-11 \cdot 0{,}01$;   б) $\frac{18}{39} \cdot \left(-3\frac{1}{6}\right)$;   в) $-7{,}5 \cdot (-2)$.

2. Выполни деление:

а) $9{,}3 : (-3)$;   б) $-\frac{7}{18} : \left(-\frac{5}{9}\right)$;   в) $-3{,}8 : 0{,}1$.

3. Найди значение выражения:

а) $-2{,}5 \cdot 4 + 3 \cdot (-8)$;   б) $72 : (-9) - (-5)$;

в) $-3{,}7 + 12 = 5{,}6 + 4$.

4. Запиши каждое из чисел $-7{,}5$ и $3\frac{1}{2}$ в виде суммы двух слагаемых: а) с одинаковыми знаками; б) с разными знаками.

5. Вычисли: а) $\frac{-18-6}{-2}$; б) $-\frac{1}{9}+\frac{3}{7}$.

6. Запиши число –56 в виде произведения: а) двух множителей; б) трёх множителей.

7. Запиши число –0,2 в виде частного двух чисел.

8. Найди значение выражения:

а) $4+\frac{-2}{7}$; б) $6+\frac{5}{-8}$; в) $(-2)^3$; г) $-4\cdot|-5|$.

Вариант II

1. Выполни умножение:

а) $-3\frac{5}{9}\cdot\frac{3}{8}$; б) $0{,}23\cdot(-4)$; в) $(-2)^3\cdot 0{,}1$.

2. Выполни деление:

а) $-8{,}4:(-2)$; б) $-54:6$; в) $-0{,}5:(-0{,}01)$.

3. Найди значение выражения:

а) $(-120):(-6)+36:(-12)$;

б) $-0{,}03\cdot 400+(-4{,}8):(-8)$;

в) $-2{,}9\cdot 0-(-75{,}2)+0{,}2$.

4. Запиши каждое из чисел 7,5 и $-4\frac{1}{2}$ в виде суммы двух слагаемых: а) с одинаковыми знаками; б) с разными знаками.

5. Вычисли: а) $\frac{-4{,}1+9}{-7}$; б) $\frac{-3-5}{-2}$;

6. Запиши число –42 в виде произведения: а) двух множителей; б) трёх множителей.

7. Запиши число –0,4 в виде частного двух чисел.

8. Найди значение выражения:

а) $8-\frac{1}{-4}$; б) $15+\frac{-3}{5}$; в) $(-3)^2$; г) $|-2{,}5|\cdot(-2)$.

УРОК 34. АНАЛИЗ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ № 7

§ 16. Преобразование числовых и буквенных выражений

7 часов, задания 666–712

В результате изучения темы учащиеся овладеют умениями упрощать числовые и буквенные выражения, пользуясь правилами раскрытия скобок, свойствами сложения и умножения рациональных чисел; познакомятся с термином «подобные слагаемые» и приобретут опыт приведения подобных слагаемых.

УРОК 35. ЗАДАНИЯ 666–673

Цель. Познакомить учащихся с правилами раскрытия скобок в алгебраической сумме.

При выполнении заданий **№ 666**, **667, 668** школьники повторяют известные им способы преобразования числовых выражений, в основе которых лежат понятия «противоположное число» и «алгебраическая сумма».

№ 666 обсуждается фронтально. Дети поясняют, что показывает знак «–» перед скобкой (надо записать число, противоположное числу –18,3, поэтому без скобки запишем число 18,3).

При работе с **№ 667** и **668** ученики записывают в тетрадь выражения в виде алгебраической суммы и вычисляются их значения. При фронтальной проверке комментируются только те выражения, в которых допущены ошибки.

Дальнейшую работу учитель организует, ориентируясь на задание **№ 669**. Рекомендуем сначала выписать на доске 3–4 выражения (например: **а)**, **г)**, **д)**, **е)**) и выяснить:

– Чем похожи выражения в каждой паре?

– Чем отличаются?

– Чему равно значение каждого выражения?

Учащиеся обобщают результаты наблюдений и делают вывод: «Если в алгебраической сумме перед скобками стоит знак +, то скобки можно убрать».

Учитель ставит перед классом вопрос:

– Можно ли действовать так же, если в алгебраической сумме перед скобками стоит знак «–» (минус)?

Ученики высказывают предположения, пытаются обосновать и проверить их на конкретных примерах. После этого можно открыть учебник и прочитать диалог Миши и Маши (с. 148), а также правила раскрытия скобок (с. 149).

№ 670 обсуждается устно с целью проверить, поняли ли учащиеся приведённые выше правила.

№ 671 (а—д), **672 (а—в)**, **673 (а, б)** выполняются в тетрадях с последующей проверкой. Проверку результатов самостоятельной работы желательно осуществлять поэтапно, то есть через каждые 2—3 выражения.

Оформляя работу в тетрадях, школьники переписывают данные в учебнике выражения, преобразуют их и находят результат. Например:

№ 671 а) $-99{,}8 + (17 - 19{,}2) = -99{,}8 + 17 - 19{,}2 = -102$.

Пользуясь переместительным и сочетательным свойствами сложения, шестиклассники сначала устно находят сумму отрицательных чисел $(-99{,}8 - 19{,}2)$, её значение равно -119, а затем складывают положительное и отрицательное числа $17 - 119 = -102$, пользуясь соответствующим правилом.

Дети могут рассуждать и по-другому. Например, сначала можно выполнить действие в скобках, а затем выполнить сложение двух отрицательных чисел.

$-99{,}8 + (17 - 19{,}2) = -99{,}8 - 2{,}2 = -102$.

Если для некоторых детей необходимы дополнительные записи, то их можно выполнить в тетради. Например,

д) $16 - (12{,}2 - 3) = 16 - 12{,}2 + 3 = 16{,}8$;

1) $16 + 3 = 19$; 2) $19 - 12{,}2 = 16{,}8$.

При работе с **№ 673 (а)** ребята сначала записывают сумму и разность данных выражений. Затем преобразуют их, пользуясь правилами раскрытия скобок, выполняют вычисления и затем находят значение каждого выражения при $m = -0{,}9$; $n = 4{,}8$. Запись в тетрадях выглядит так:

$-3 - m + (-6 + n) = -3 - m - 6 + n = -9 - m + n = -9 -$
$- (-0{,}9) + 4{,}8 = -9 + 0{,}9 + 4{,}8 = -3{,}3$.

Образец записи можно вынести на доску, рассмотрев её коллективно.

№ 673 (б) ученики выполняют в тетрадях самостоятельно.

На дом: № 671 (е—з), 672 (г—е), 673 (в, г).

УРОК 36. ЗАДАНИЯ 674–679

Цель. Научить школьников применять правила раскрытия скобок для преобразования числовых и буквенных выражений.

После проверки домашнего задания учащиеся самостоятельно решают уравнения **а)**, **б)** из **№ 674**.

Применяя правило раскрытия скобок, они переписывают уравнение **а)** в таком виде: $4,8 - x + 6,2 - 4 = 6,8$. Выполнив сложение чисел, получают уравнение $7 - x = 6,8$, которое решают, пользуясь соответствующим правилом.

Аналогичная работа проводится с пунктом **б)**.

№ 675 (а–г) также выполняется самостоятельно в тетрадях. Фронтально проверяются только ответы.

В **№ 676 (б)** учащиеся повторяют понятие «модуль» (можно открыть страницу учебника и вспомнить определение) и правило раскрытия скобок.

В **№ 677** проверяется усвоение правил сложения и вычитания рациональных чисел. Целесообразно сначала предложить учащимся выполнить задание самостоятельно, затем выписать ответы на доске и обсудить их.

№ 678. Сначала фронтально шестиклассники анализируют способ решения данного уравнения Мишей. Он применил правило нахождения неизвестного вычитаемого, которое представлено в виде выражения: $4,3 - x$. С этим способом учащиеся познакомились в 4 классе при решении усложнённых уравнений.

Маша воспользовалась новыми знаниями (правилом раскрытия скобок).

Из уравнений, приведённых в **№ 678** после диалога Миши и Маши, рекомендуем обсудить в классе решения уравнений **б)**, **в)**, а для домашней работы – **а)**.

№ 679 (а, б) – для самостоятельной работы в тетрадях. Полученные ответы выписываются на доску (как верные, так и неверные) и обсуждаются причины допущенных ошибок.

На дом: № 674 (в), 676 (а), 678 (а), 679 (в, г).

УРОК 37. ЗАДАНИЯ 680–684

Цель. Создать дидактические условия для приобретения учениками опыта записи буквенных выражений и их преобразования.

После проверки домашней работы выполняется **№ 680 (е—и)**. С записью буквенных выражений с числовыми коэффициентами дети познакомились в 5 классе, поэтому большинство из них сможет справиться с работой самостоятельно. Остальным учитель оказывает индивидуальную помощь (по мере необходимости).

Ученики переписывают выражения в тетрадь и, подставляя значения переменных, выполняют действия с рациональными числами, используя переместительное и сочетательное свойства умножения и правила умножения рациональных чисел.

№ 681. В процессе коллективной работы шестиклассники называют числовые множители, а упрощение выражений выполняют по вариантам: *1-й вариант* – 1 столбец, *2-й вариант* – 2 столбец. Результаты обсуждаются фронтально. Если выявляются ошибки, упрощение выражений осуществляется на доске.

№ 682 (а—е) выполняется самостоятельно в тетрадях. Учитель может вынести на доску ошибочные ответы, обнаруженные в некоторых тетрадях, и обсудить их.

№ 683. Можно организовать работу по рядам, а затем ученики каждого ряда предъявляют упрощённые выражения ребятам с других рядов, которые и оценивают результаты одноклассников.

В **№ 684(а—г)** ученики раскрывают скобки в выражениях, пользуясь распределительным свойством умножения. Если возникают затруднения, советуем вспомнить формулировку этого свойства (умножение суммы на число или числа на сумму) и записать несколько выражений на доске. Например:

а) $-4 \cdot (2m - n) = -4 \cdot 2m - 4 \cdot (-n) = -8m + 4n.$

в) $\frac{1}{6} \cdot (b + a) = \frac{1}{6} b + \frac{1}{6} a.$

При выполнении данного задания шестиклассники повторяют правила умножения рациональных чисел.

На дом: № 680 (а–д), 682 (ж, и), 684 (д, е).

УРОК 38. ЗАДАНИЯ 685–691

Цель. Познакомить учащихся с понятием «подобные слагаемые» и создать дидактические условия для приобретения опыта приведения подобных слагаемых.

Ориентируясь на **№ 685**, учитель записывает на доске пары выражений:

а) $a(5 - 3 - 8 + 2)$; **в)** $b(-10 + 4 - 5 + 1)$;
$5a - 3a - 8a + 2a$; $-10b + 4b - 5b + b$.

и обращается к ученикам:

– Верно ли утверждение, что значения выражений в пункте **а)** одинаковы при любых рациональных значениях a?

Возникает проблемная ситуация. Используя распределительное свойство умножения и приём аналогии, большинство учащихся даёт положительный ответ.

Учитель выясняет:

– Как можно преобразовать первое выражение в каждом пункте?

(Сложить числа в скобках. Получаем $a(-4)$, но так как числовой коэффициент принято писать перед буквенным множителем, запишем $-4a$.) Аналогичные вопросы педагог задаёт к паре выражений из пункта **в)**.

Ориентируясь на пункты **б)**, **г)**, можно вынести на доску ещё два выражения:

б) $-23x + 4x - 9x + 4x$; **г)** $3m + 8m + 15m + 9m$.

и предложить ученикам записать их по-другому, используя скобки и распределительное свойство умножения. Получаем записи выражений в виде произведения двух множителей.

Теперь можно прочитать в учебнике определение подобных слагаемых и правило их сложения (с. 153). Для того, чтобы понять правило и научиться применять его на практике, выполняются **№ 686 (а–в)**, **687**, **689 (а, б)**, **690**.

Советуем начинать с самостоятельной работы над каждым заданием. Это позволит педагогу выяснить, кто из шестиклассников испытывает затруднения в освоении нового материала, и скорректировать как свою деятельность, так и деятельность учащихся.

Решение уравнений в **№ 690** учащиеся выполняют самостоятельно в тетрадях (1 ряд – **а)**, 2 ряд – **б)**, 3 ряд – **в)**), а затем обсуждают полученные результаты коллективно.

№ 691 обсуждается фронтально. Дети анализируют ответы Миши и Маши и делают вывод, что ошибку допустил

Миша, он не поменял знаки во втором и третьем слагаемых в скобках.

На дом: № 686 (г–е), 688.

УРОК 39. ЗАДАНИЯ 692–696

Цель. Научить школьников применять правила раскрытия скобок и приведения подобных слагаемых для преобразования выражений.

После проверки домашнего задания ученики выполняют самостоятельно **№ 692 (а, б)**. Предварительно советуем обсудить план работы.

– Как будете действовать? – выясняет учитель.

Примерный ответ шестиклассников:

1) найдём подобные члены и подчеркнём их;
2) приведём подобные слагаемые;
3) подставим значения переменных;
4) вычислим значение выражения.

На доску можно вынести преобразования, выполненные в п. **а)**:

$\underline{5x} - \underline{\underline{2a}} + \underline{8x} - \underline{\underline{3a}} - \underline{11x} = 2x - 5a$; $x = -0{,}2$; $a = -0{,}4$;
$2x - 5a = 2 \cdot (-0{,}2) - 5 \cdot (-0{,}4) = -0{,}4 + 2 = 1{,}6$.

№ 693. Уравнения **а)–в)** решаются самостоятельно с последующей проверкой результатов работы. Рекомендуем выполнять проверку каждого уравнения. Например:

а) $(3x - 9) + (5x - 4) = -7$;
$\underline{3x} - 9 + \underline{5x} - 4 = -7$;
$8x - 13 = -7$;
$8x = 6$;
$x = \frac{6}{8}$;
$x = \frac{3}{4}$.

Проверка:

$$(3 \cdot \frac{3}{4} - 9) + (5 \cdot \frac{3}{4} - 4) = \frac{9}{4} - 9 + \frac{15}{4} - 4 = \frac{24}{4} - 13 = 6 - 13 = -7.$$

№ 694. Сначала школьники называют в сумме каждое слагаемое и его коэффициент. Затем самостоятельно упрощают выражения в тетрадях и переформулируют задание. (Приведи подобные слагаемые.)

Аналогично организуется деятельность класса с **№ 695 а)–г)**.

На дом: № 687, 692 (в), 693 (г–е).

УРОК 40. ЗАДАНИЯ 697–701

Цель. Создать дидактические условия для приобретения опыта в преобразовании буквенных выражений.

Советуем при выполнении **№ 697–701** ориентироваться на методические рекомендации, которые даны к предшествующим урокам темы. По своему усмотрению учитель может предложить детям проверочную работу на основе заданий данного урока.

№ 697 (в, г) – в классе, **(а, б)** – дома.

№ 701 обсуждается фронтально.

На дом: № 697 (а, б), 698 (2 столбец), 700 (2 столбец).

УРОКИ 41, 42. ЗАДАНИЯ 702–712

Цель. Повторить ранее изученный материал (запись дробных выражений, алгебраической суммы, нахождение части от целого и т. д.)

После проверки домашнего задания обсуждается **№ 702**. Ученики анализируют записи Миши и Маши и отвечают на вопрос задания. (Маша подставила значение x в данное выражение. Миша сначала преобразовал данное выражение, а потом подставил значение x.) Вывод: можно пользоваться и одним, и другим способом. Для данного выражения эти способы равнозначны.

Рекомендуем после работы с **№ 702** записать на доске различные выражения и обсудить, каким способом лучше пользоваться при вычислении их значений. Например, нужно найти значение выражения $-3x + 4 - 2 + 5x - 8x$ при $x = -4$. Здесь лучше сначала выполнить преобразования: $-6x + 2$, а затем подставить значение x: $-6 \cdot (-4) + 2 = 26$.

№ 703 – для самостоятельной работы. Его успешное выполнение будет свидетельствовать о том, что школьники понимают, как можно получить данное выражение. В случае затруднений пункт **а)** можно обсудить, пользуясь записью на доске:

$$\frac{5x - 4}{12} = \frac{5x}{12} - \frac{4}{12} = \frac{5x}{12} - \frac{1}{3}.$$

Рекомендуем из **№ 704** обсудить в классе два числа: 5,4 и –3,8, а остальные числа включить в домашнюю работу. Дети самостоятельно записывают в тетрадях двойные неравенства.

№ 705 можно выполнить устно или обсудить после того, как ученики самостоятельно запишут в тетрадях три пары чисел, соответствующих условию задания. Советуем при проверке **№ 704**, **705**, **706** воспользоваться координатной прямой.

При выполнении **№ 707** учащиеся выписывают на доске различные пары чисел и для обоснования своего ответа отмечают на координатной прямой точки, соответствующие этим числам.

№ 708. Работа над ним покажет, усвоили ли ученики запись буквенных выражений с коэффициентом. В этот же урок желательно включить задания **№ 709—712**.

На дом: № 703 (ж–м), 706 (б).

§ 17. Решение уравнений

9 часов, задания 713—746

В результате изучения темы учащиеся овладеют способами преобразования уравнений, которые связаны со свойствами равносильности уравнений (термин «равносильность» не вводится); приобретут опыт решения уравнений, в которых неизвестное находится и в левой, и в правой частях (алгебраический способ решения уравнений); усовершенствуют умение решать задачи способом составления уравнений.

УРОК 43. ЗАДАНИЯ 713–717

Цель. Обсудить и сформулировать способ преобразования уравнений: «если обе части уравнения умножить или разделить на одно и то же число, не равное нулю, то получится уравнение, имеющее те же корни, что и первое»; формировать умения выполнять преобразования уравнений и решать их, используя данный способ.

В начальных классах дети решают простые и усложнённые уравнения, в которых неизвестное находится в левой или правой части или является частью одного из компонентов арифметического действия. Помимо этого младшие школьники получают возможность научиться решать арифметические задачи способом составления уравнений.

В пятом классе учащиеся совершенствуют умения решать уравнения на основе взаимосвязи компонентов и результатов арифметических действий (арифметический способ).

В шестом классе расширение понятия числа предоставляет возможность ввести свойства равносильности уравнений, позволяющих решать их алгебраическим способом. К этому времени большинство учащихся уже усвоят содержание понятий «уравнение», «корень уравнения», «что значит решить уравнение». Свойства уравнений вводятся на основе анализа пар уравнений, в которых одно получается из другого в результате тех или иных преобразований.

В начальных классах дети решают простые и усложнённые уравнения, в которых неизвестное находится в левой или правой части или является частью одного из компонентов арифметического действия. Помимо этого младшие школьники получают возможность научиться решать арифметические задачи способом составления уравнений.

В 5 классе тема: «Буквенные выражения и уравнения» рассматривается во второй раз.

Учащиеся совершенствуют умения решать уравнения на основе взаимосвязи компонентов и результатов арифметических действий (арифметический способ).

В третий раз с решением уравнений школьники встречаются в шестом классе, где расширение понятия числа предоставляет возможность ввести свойства равносильности уравнений, позволяющих решать их алгебраическим способом. К этому времени большинство учащихся уже усвоят содержание понятий «уравнение», «корень уравнения», «что значит решить уравнение». Свойства уравнений вводятся на основе анализа пар уравнений, в которых одно получается из другого в результате тех или иных преобразований.

Пары уравнений из **№ 713** советуем вынести на доску. Учитель предлагает сравнить уравнения в каждой паре и выяснить, каким преобразованиям подверглось первое уравнение. Шестиклассники анализируют уравнения и читают диалог Миши и Маши и свойство уравнений на с. 158.

Далее учащиеся выполняют задания, где используется равносильность, но сам термин не употребляется.

Выполнение **№ 714** позволяет выяснить, как ученики усвоили новый способ преобразования уравнений. (Верные ответы **б)**, **в)**).

№ 715. Дети комментируют решения уравнений, предложенные Мишей и Машей, и отвечают на вопросы:

– Как рассуждала Маша?

– Как рассуждал Миша?

(Миша пользовался правилом нахождения неизвестного слагаемого, Маша умножала левую и правую части уравнения на число 3.) Затем уравнение **а)** *1-й вариант* решает, рассуждая как Маша, а *2-й вариант* – как Миша.

Аналогично организуется работа с уравнением в пункте **б):** *1-й вариант* при решении рассуждает как Миша, а *2-й вариант* – как Маша, то есть способы решения уравнений чередуются.

№ 716 – устно. Решение уравнений **а)** и **б)** дети выполняют дома, ориентируясь на уже выполненные преобразования.

При выполнении **№ 717** учащиеся могут действовать по-разному, но в результате важно, чтобы они воспользовались рассмотренным на уроке свойством равносильности уравнений, которое дано в учебнике на с. 160. Например, используя данное свойство равносильности уравнений, ученики могут решить каждое уравнение, сравнить их корни и потом выбрать те уравнения, корни которых одинаковы. Но целесообразнее поступить по-другому: сначала сравнить между собой уравнения каждого столбца и выявить их сходство и различие, а также обратить внимание на то, что первое дробное выражение в пункте **а)** отличается от первых дробных выражений в других уравнениях первого столбца. Поэтому имеет смысл преобразовать первое уравнение, умножив его левую и правую часть на 14. После выполненного преобразования уравнение пункта **а)** принимает вид уравнения, данного в пункте **г)**. То есть уравнения первого столбца в пунктах **а)** и **ж)** будут иметь одинаковые корни.

С уравнениями второго столбца рекомендуем действовать аналогично. Во втором столбце одинаковые корни имеют уравнения **б)** и **г)**.

На дом: № 716.

УРОК 44. ЗАДАНИЯ 718–723

Цель. Познакомить учащихся со свойством уравнений: «если к обеим частям уравнения прибавить одно и то же число или буквенное выражение, то получим уравнение, имеющее те же корни». Сформировать умение выполнять преобразования уравнений и решать их, используя данное свойство.

Учитель записывает пары уравнений из **№ 718** на доске и формулирует первый вопрос. Как показывает практика, ответ на него не вызывает затруднений у учащихся. (В пункте **а)** к обеим частям уравнения прибавили –2. Возможен и такой ответ: «Из обеих частей уравнения вычли 2». В этом случае следует напомнить учащимся об «алгебраической сумме».)

Чтобы ответить на второй вопрос, ученики самостоятельно записывают в тетрадях решение первого и второго уравнений из пункта а), открывают учебники и сравнивают свои записи с записями, выполненными Машей. Первая пара уравнений обычно не вызывает вопросов, и дети самостоятельно справляются с их решением.

Решение второй пары уравнений в пункте **б)** создаёт проблемную ситуацию, разрешение которой требует новых знаний. Учитель знакомит шестиклассников ещё с одним свойст-вом уравнений и предлагает им подумать, какое число или выражение следует прибавить к обеим частям второго уравнения в паре **б)**, чтобы неизвестное оказалось только в одной части.

Для проверки понимания прочитанного текста выполняется **№ 719**. Советуем дать учащимся возможность самостоятельно решить уравнение **а)** и только после этого вынести его на доску и обсудить возможный способ действия.

Если ученики поняли свойство уравнений на с. 160, то на доске появятся записи: $3x + x - 2 - x = 4 + x - x$ (то есть к обеим частям уравнения прибавили выражение $(-x)$, чтобы в результате преобразований уравнения неизвестное осталось только в левой его части).

Учитель напоминает учащимся, что сумма противоположных слагаемых равна нулю.

$3x + \underline{x} - 2 - \underline{x} = 4 + \underline{x} - \underline{x}$;
$3x - 2 = 4$;
$3x = 4 + 2$;
$3x = 6$;
$x = 6 : 3$;
$x = 2$.

Пользуясь правилом на с. 160, ученики запишут решение уравнения так:

$3x + x - 2 = 4 + x$;

$3x + x - x = 4 + 2$ (то есть перенесут с противоположным знаком в левую часть уравнения слагаемое x, а в правую – слагаемое -2);

$3x = 6$;
$x = 2$.

Каждый из способов обсуждается и делается вывод, что целесообразнее пользоваться вторым правилом.

Рекомендуем при решении последующих уравнений **№ 719** всякий раз проговаривать правило и делать проверку решения уравнений, т. е. подставлять в исходное уравнение полученное значение переменной и убеждаться в том, что получается верное числовое равенство.

На этом же уроке советуем выполнить первую часть из **№ 720** (Объясни ...), а решение уравнений можно включить в домашнюю работу.

№ 721. Пользуясь основным свойством пропорции, учащиеся записывают каждое уравнение в виде равенства соответствующих произведений. Далее открывая скобки и применяя свойства уравнений, находят их корни и выполняют проверку. Полученные результаты целесообразно обсудить фронтально.

Рекомендуем выполнить в классе **№ 722 (а, б)** и **№ 723 (а, б)**, а закончить выполнение этих заданий дома.

На дом: № 722 (в—е), 723 (в—е).

УРОК 45—48. ЗАДАНИЯ 724—737

Цель. Сформировать умение решать уравнения алгебраическим способом. Совершенствовать умение решать задачи способом составления уравнений.

После проверки домашнего задания шестиклассники читают **№ 724**. Можно по-разному организовать деятельность учащихся при решении данной задачи. Опишем один из возможных вариантов.

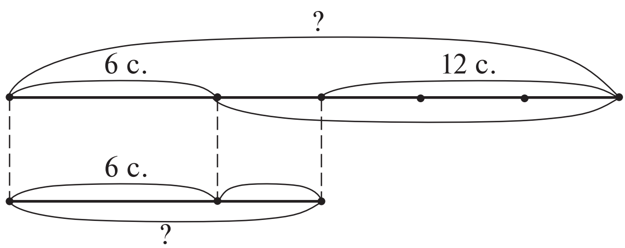
Учитель предлагает шестиклассникам прочитать текст задачи и выбрать неизвестное, которое можно обозначить буквой x или, как говорят математики, принять за x. Как показывает практика, большинство учащихся ориентируются в ситуации и предлагают обозначить буквой x количество страниц в одной тетради.

— Но в задаче речь идёт о двух тетрадях, поэтому нужно определиться, какая это тетрадь — та, в которой страниц больше, или та, в которой страниц меньше?

Ученики рассуждают: «Если x — количество страниц во второй тетради, то $x + 12$ это количество страниц в первой тетради. А если x — количество страниц в первой тетради, то во второй тетради $x - 12$ страниц».

Уже на этом этапе некоторые ученики готовы выполнить предложенное в учебнике задание — выбрать уравнения, которые соответствуют задаче. Учитель предлагает шестиклассникам записать в тетрадях пункты **1)**, **3)**, **2)**, **4)** и поставить галочки у тех пунктов, где записаны уравнения, соответствующие задаче. Верными ответами будут **1)** и **3)**. В процессе фронтальной работы ученики обосновывают свой выбор, а также объясняют, почему другие уравнения не соответствуют задаче. Составленные учениками уравнения можно решить либо в классе, либо дома.

Представляет интерес и решение задачи арифметическим способом с помощью схемы, которые могут нарисовать либо ученики, либо учитель:



После того, как учащиеся соотнесут текст задачи со схемой, они легко запишут её решение по действиям:

1) 12 : 3 = 4 (с.) – осталось во второй тетради;
2) 4 · 4 = 16 (с.) – осталось в первой тетради;
3) 16 + 6 = 22 (с.) – было в первой тетради;
4) 4 + 6 = 10 (с.) – было во второй тетради.

№ 725. Соотнесение текста задачи с выражениями, данными в пункте **а)**, позволяет ученикам определить, что буквой x обозначена длина всего рейса, и самостоятельно составить уравнение: $0{,}625x + 24 + 0{,}25x = x$. Решив это уравнение, дети отвечают на вопрос задачи: 192 км составляет рейс парохода.

Пункт **в)** можно использовать для индивидуальной работы. Если буквой x обозначено расстояние, пройденное за вторые сутки, то можно составить уравнение, предварительно записав дробь 0,625 в виде обыкновенной $(0{,}625 = \frac{5}{8})$.

Уравнение имеет вид: $3x - \frac{5}{8} \cdot 4x = 24$.

Решив его, получим $x = 48$, то есть 48 км пароход прошёл за вторые сутки. Чтобы ответить на вопрос задачи, надо $48 \cdot 4 = 192$ (км) – рейс парохода.

№ 727. Учащиеся анализируют текст задачи и комментируют ответы Миши и Маши. (Какую величину обозначил каждый из них буквой x, и как они рассуждали при составлении уравнений?) Уравнения, составленные Мишей и Машей, дети самостоятельно решают в тетрадях.

Затем обсуждается **№ 726**. Опираясь на опыт, приобретённый при анализе **№ 727**, ученики легко справляются с ответом на вопрос: «Сколько лет назад Лера была в 2 раза старше Саши?», составив и решив уравнение:

$$\frac{24 - x}{15 - x} = 2;$$
$$24 - x = 2 \cdot (15 - x);$$
$$24 - x = 30 - 2x;$$
$$-x + 2x = 30 - 24;$$
$$x = 6.$$

Некоторые ученики, отвечая на вопрос задачи, не составляют уравнение, а подбирают два числа, разность которых равна 9 и одно число в 2 раза больше другого (18 и 9), затем выполняют действия $24 - 18 = 6$; $15 - 9 = 6$. Назвать другую пару чисел, в которой соблюдаются оба эти условия, оказывается невозможным. Шестиклассники убеждаются в этом, составив и решив уравнение:

$$\frac{18 + x}{9 + x} = 2;$$
$$18 + x = 2 \cdot (9 + x);$$
$$18 + x = 18 + 2x;$$
$$x - 2x = 18 - 18;$$
$$-x = 0;\ x = 0.$$

№ 730. Рекомендуем дать время учащимся для решения задачи с помощью уравнения. Однако, как показывает практика, это достаточно непростое задание для школьников. Поэтому следует фронтально обсудить ответ на вопрос **а)**, для которого шестиклассникам нужно вспомнить, что такое кратное сравнение и как найти часть от числа. Если первое число меньше второго в 2,75 раза, значит, второе в 2,75 раза больше первого. Тогда буквой x обозначено первое число, а второе число – $2{,}75x$. По условию задачи третье число составляет треть от суммы первого и второго чисел, то есть третье число представлено в виде выражения $\frac{1}{3}(x + 2{,}75x)$. Это обсуждение поможет детям составить уравнение, для которого желательно записать десятичную дробь в виде обыкновенной: $2{,}75 = 2\frac{3}{4}$. Тогда второе число равно $2\frac{3}{4}x$, а третье равно $\frac{1}{3}(x + 2\frac{3}{4}x)$. После соответствующих преобразований получим третье число в виде:

$$\frac{1}{3}\ (x + 2\frac{3}{4}x) = \frac{1}{3} \cdot 3\frac{3}{4}x = \frac{1}{3} \cdot \frac{15}{4}x = \frac{5}{4}x \text{ или } 1\frac{1}{4}x.$$

Отвечая на вопрос **б)**, дети совместно с учителем составляют уравнение $x + 2\frac{3}{4}x + 1\frac{1}{4}x = 80$, а затем самостоятельно решают его.

Учитель наблюдает за работой класса, оказывая помощь тем учащимся, кто испытывает затруднения, выполняя действия с дробями.

1) $x + 2\frac{3}{4}x + 1\frac{1}{4}\ x = 80;$

$x\ (1 + 2\frac{3}{4} + 1\frac{1}{4}) = 80;$
$5x = 80;$
$x = 80 : 5;$
$x = 16$. (Первое число.)

2) $2\frac{3}{4}x = 2\frac{3}{4} \cdot 16 = \frac{11}{4} \cdot \frac{16}{1} = 44$ (Второе число.)

3) $1\frac{1}{4}x = 1\frac{1}{4} \cdot 16 = \frac{5}{4} \cdot \frac{16}{1} = 20$ (Третье число.)

Далее дети выполняют проверку ($16 + 44 + 20 = 80$) и приступают к самостоятельному выполнению пункта **в)**. Полученные результаты обсуждаются фронтально. В итоге получается такое уравнение:

$\frac{4}{11}x + x + \frac{1}{3}(x + \frac{4}{11}x) = 80$, которое после преобразований имеет вид:

$$\frac{4}{11}x + x + \frac{5}{11}x = 80 \text{ или } 1\frac{9}{11}\ x = 80.$$

№ 732 рекомендуем использовать для организации самостоятельной работы учащихся (1 ряд составляет уравнение **а)**, 2 ряд – уравнение **б)**, а 3 ряд – **в)**) с последующим фронтальным обсуждением её результатов.

№ 733 выполняется по вариантам (1 вариант – **а)**), 2 вариант – **б)**). Для проверки результатов самостоятельной работы полученные уравнения и их решения следует вынести на доску. Шестиклассники обсуждают и корректируют их коллективно.

Задача **№ 735** и составленные Мишей и Машей уравнения анализируются в классе, а запись решения задачи и её проверку ученики могут выполнить дома.

Задачи **№ 736 (а—в)** учащиеся решают самостоятельно с последующей проверкой.

№ 737 включает 4 задачи, которые нужно решить, составив уравнение. Опишем возможный вариант организации деятельности учащихся с каждым пунктом этого задания.

Работая с пунктом **а)**, шестиклассники самостоятельно читают задачу. Анализируют сначала уравнение, записанное Мишей, отвечают на вопрос: «Что обозначил буквой x Миша?» и обосновывают свой ответ. Советуем выполнить в тетрадях записи:

x (м^2) – площадь всей квартиры,

$\frac{2}{7}x$ (м^2) – площадь одной комнаты.

1) $x - \frac{2}{7}x = 50;$ 2) $70 \cdot \frac{2}{7} = 20$ (м^2).

$\frac{5}{7}x = 50;$

$x = 50 : \frac{5}{7};$

$x = 70$ (м^2).

Ответ: площадь этой комнаты 20 м^2.

При составлении уравнения ученики ссылаются на условие задачи. Решив уравнение, они делают вывод, что площадь всей квартиры равна 70 м^2. Так как в задаче требуется найти площадь одной комнаты (часть от целого), то нужно $70 \cdot \frac{2}{7}$ (м^2).

Затем дети приступают к анализу уравнения, которое записала Маша. Как показывает практика, у некоторых ребят оно вызывает трудности. Следует обсудить, как рассуждала Маша, записывая выражение $\frac{7}{2}x$. Возможно, придётся воспользоваться схемой, чтобы показать на ней, что x обозначает площадь одной комнаты, которая составляет $\frac{2}{7}$ площади всей квартиры.

Исходя из этого условия, $\frac{7}{2}x$ (м²) площадь всей квартиры (находим целое по его части).

В результате решения уравнения, составленного Машей, получаем $x = 20$ (м²). Это площадь комнаты.

$\frac{7}{2}x - x = 50;$

$3{,}5x - x = 50;$

$2{,}5x = 50;$

$x = 50 : 2{,}5;$

$x = 20$ (м²).

Задача **№ 737 (б)** читается вслух, и, как показывает практика, ни у кого из учеников не возникает сомнений, что буквой x нужно обозначить площадь одной из комнат, площадь второй комнаты будет равна $(36 - x)$. На этом рассуждения учащихся обычно заканчиваются. Вполне возможно, что некоторые шестиклассники, воспользовавшись понятием «отношение», составят пропорцию: $\frac{x}{36 - x} = \frac{5}{7}$.

Для записи уравнения шестиклассники воспользуются основным свойством пропорции: $(36 - x) \cdot 5 = 7 \cdot x$

На дом: № 736 (г—е).

УРОК 49. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 8

Цель. Проверить сформированность умений: выполнять преобразования буквенных выражений (раскрытие скобок, приведение подобных слагаемых); составлять уравнение, соответствующее задаче; решать уравнения алгебраическим способом (на основе свойств уравнения).

Примерное содержание контрольной работы № 8

Вариант I

1. Реши уравнение:

а) $7(1{,}4y + 1{,}8) - 27{,}6 = 10{,}1y;$

б) $\left(2\frac{7}{9}m + 3\frac{1}{3}\right) \cdot \frac{3}{5} = \frac{1}{6}m + 6\frac{1}{2};$

в) $\frac{2{,}3x - 11{,}2}{0{,}7} = \frac{1{,}7x - 9{,}4}{-2{,}1}.$

2. Реши задачу, составив уравнение:

а) Пешеход прошёл расстояние между сёлами со скоростью 4 км/ч. Если бы он проходил в час на 1 км больше, то ему потребовалось бы на тот же путь на 1 ч меньше. Сколько времени пешеход был в пути, и какой путь он прошёл?

б) Первое число на 0,7 меньше второго. Если первое число умножить на 3,5, а второе – на 2,4, то разность этих произведений будет равна 1,4. Найди эти числа.

в) Расстояние между двумя пристанями пароход проходит по течению реки за 10 ч, а на обратный путь он тратит 15 ч. Найди расстояние между пристанями, если скорость течения реки 2,5 км/ч.

Вариант II

1. Реши уравнение:

а) $4\ (1{,}2x + 3{,}7) - 2{,}8 = 5{,}2x$;

б) $\frac{4}{9}\ (1\frac{1}{2}m - \frac{3}{8}) = 1\frac{5}{6} - 1\frac{1}{3}m$;

в) $\frac{0{,}8x - 3}{0{,}3} = \frac{0{,}6x - 8{,}4}{-9}$.

2. Реши задачу, составив уравнение:

а) Поезд проехал расстояние между городами со скоростью 80 км/ч. Если бы его скорость была на 20 км/ч меньше, то ему потребовалось бы на эту поездку на 1 ч больше. Найди расстояние между городами.

б) Первое число на 2,9 больше второго. Если первое число умножить на 1,7, а второе – на 1,9, то разность этих произведений будет равна 4,59. Найди эти числа.

в) Расстояние между двумя пристанями моторная лодка проходит по течению реки на 1 ч быстрее, чем против течения. Её собственная скорость 15 км/ч, а скорость течения реки 3 км/ч. Найди расстояние между пристанями.

УРОК 50. АНАЛИЗ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ № 8

УРОКИ 1–3. ЗАДАНИЯ 738–746

Цель. Совершенствовать умение решать задачи способом составления уравнений.

Организуя работу на этих уроках, рекомендуем использовать различные методические приёмы: составление разных уравнений к задаче, выбор уравнений, соответствующих задаче, составление уравнений с помощью схемы, обсуждение данных уравнений и т. д.

Рекомендуем также предоставить учащимся возможность самостоятельно приступать к решению каждой задачи до её коллективного обсуждения.

Примерное распределение заданий из учебника на эти уроки приведено в таблице:

Урок	В классе	На дом
1	№ 738, 739 (а–в)	№ 739 (г–д)
2	№ 739 (е), 740	№ 741, 742
3	№ 743–745	№ 746

Помимо алгебраического способа решения задач желательно уделить внимание и арифметическому способу решения некоторых из них.

§ 18. Координатная плоскость. Графики

6 часов, задания 747–775

В результате изучения темы учащиеся познакомятся с терминами и овладеют содержанием понятий «координатная плоскость», «ось абсцисс», «ось ординат» и умениями: определять координаты точек в прямоугольной системе координат, отмечать в ней точки по данным координатам, строить простейшие графики по данным условиям, вербально интерпретировать построенный график, отвечая на конкретные вопросы.

УРОК 4. ЗАДАНИЯ 747–749

Цель. Познакомить учащихся с понятиями «прямоугольная система координат», «координатная плоскость», «ось абсцисс», «ось ординат».

Для овладения терминами и осознания сути понятий в учебнике предлагается **№ 747**, который создаёт условия для включения школьников в самостоятельную практическую деятельность. Опираясь на имеющийся опыт и ранее изученный материал, дети знакомятся с новой терминологией (начало координат, ось абсцисс, ось ординат), с записью координат точки на плоскости.

Рисунки (1) и (2) (с. 168) советуем изобразить на доске. Учитель предлагает выполнить рисунки в тетрадях и спрашивает, как нужно действовать в одном и другом случаях. Советуем выслушать ответы всех желающих, а также выяснить, чем выполнение рисунка (1) отличается от выполнения рисунка (2). Только после этого ребята знакомятся с рассуждениями Миши и Маши (с. 168–169).

Далее педагог предлагает всем учащимся:

– выделить на рисунке (2), например, точку *B* (поставить острие карандаша);

– провести горизонтально координатную прямую так, чтобы она проходила через точку *B*;

– через ту же точку *B* провести вертикально координатную прямую.

Затем дети сравнивают рисунок в тетради с рисунками (с. 169) в учебнике и выясняют, какой рисунок получился в тетради – слева или справа? После чего читают новую информацию (с. 169–170) и упражняются в чтении координат точек на координатной плоскости, называя координаты каждой из точек (*A, K, C, B*).

Выполняя **№ 748**, дети определяют и записывают в тетрадях координаты точек. Аналогичную работу желательно выполнить на доске (на интерактивной доске). Важно, чтобы координатная плоскость была разбита на клетки.

На дом: № 749.

УРОК 5. ЗАДАНИЯ 750–755

Цель. Создать дидактические условия для приобретения шестиклассниками опыта построения точек на координатной плоскости и записи их координат.

После проверки домашнего задания учащиеся в парах анализируют рисунок (1) из **№ 752** и называют координаты точек, у которых:

а) обе координаты положительные (C, E, D);

б) обе координаты отрицательные (T, O, M);

в) абсцисса – положительная, ордината – отрицательная (N);

г) абсцисса – отрицательная, ордината – положительная (A, B, F).

Затем самостоятельно записывают в тетрадях ответы к рисунку 2, которые обсуждаются фронтально.

№ 753 (а, б) для самостоятельной работы, которую можно организовать по вариантам: *1-й вариант* – **а)**, *2-й вариант* – **б)**. Предварительно советуем уточнить, какой единичный отрезок выберут шестиклассники (две клетки). Затем дети обмениваются тетрадями и проверяют работы друг друга.

При выполнении **№ 754** сначала фронтально обсуждается вопрос из задания:

– Можно ли, не выполняя построения точек на координатной плоскости, определить какой треугольник находится выше оси абсцисс, а какой – ниже оси x?

Важно, чтобы ребята не только дали верный ответ на этот вопрос, но и обосновали его. В случае затруднений следует выяснить, на какую координату точки нужно ориентироваться, чтобы верно ответить на поставленный вопрос (на координату y).

Построение треугольников рекомендуем выполнить по вариантам. Учитель наблюдает за работой шестиклассников, оказывая помощь по мере необходимости.

№ 755 учащиеся читают самостоятельно, «про себя», а затем отвечают на вопрос задания (Верный ответ: правы оба).

Однако ответы детей могут быть как верными, так и неверными. Для проверки своих рассуждений ученики изображают в тетрадях прямоугольную систему координат, отмечают на ней пять точек, каждая из которых имеет абсциссу, равную –3, и проводят через эти точки прямую линию. При этом ребята повторяют определения параллельных и перпендикулярных прямых.

На дом: № 751, 753 (в).

УРОК 6. ЗАДАНИЯ 756–763

Цель. Создать дидактические условия для приобретения шестиклассниками опыта работы с координатной плоскостью.

№ 756 предлагается для самостоятельной работы в тетрадях. Записав координаты точек, соответствующих условию, ученики сверяют ответы. Несколько учащихся могут выполнить задание на доске.

№ 757 для самостоятельного поиска информации из истории математики.

После проверки домашнего задания ученики в парах выбирают в **№ 758** те пункты, которые отвечают условию задания. Обычно большая часть класса может дать ответ, только построив отрезки на координатной плоскости. Тем не менее, советуем предоставить учащимся время на выполнение первой части задания, чтобы выяснить, кто из них может работать по представлению, и только после обсуждения ответов выполнить рисунок.

№ 759 (1) – для самостоятельной работы в тетрадях. Результаты выписываются на доску и обсуждаются фронтально.

№ 760, **761**, **762**, **763.** Дети работают в тетради сами, помощь учителя может потребоваться ученикам, ещё не освоившим работу на координатной плоскости. Желательно заготовить на доске несколько рисунков координатной плоскости, чтобы в случае затруднений ученик мог выйти к доске и проверить свои рассуждения. Полученные ответы обсуждаются фронтально.

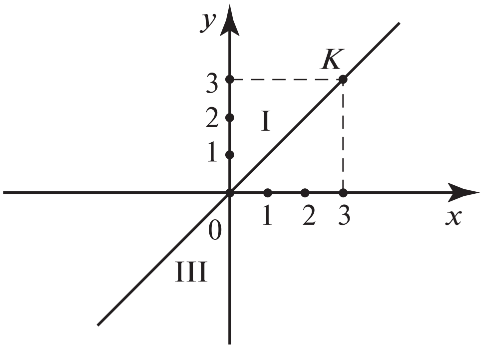
На дом: № 757, 759 (2).

УРОК 7. ЗАДАНИЯ 764–770

Цель. Познакомить учащихся с координатными четвертями. Продолжить формирование умений работать на координатной плоскости.

После проверки домашнего задания ученики выполняют **№ 765**. Пользуясь рисунками 1–4, дети самостоятельно записывают в тетрадях координаты точек, в которых прямая пересекает оси координат. Текст, помещённый над рисунками, читается вслух.

Затем ученики переходят к выполнению задания **№ 767**. Они чертят в тетрадях прямоугольную систему координат, отмечают I и III четверти и предлагают способы построения биссектрисы этих углов:



1) с помощью транспортира;

2) или отметить в любой четверти точку с одинаковыми координатами, например, *K* (3; 3) и провести прямую через эту точку и через начало координат. Затем, пользуясь транспортиром, доказать, что в каждой четверти луч делит угол пополам.

Отметив на этих лучах несколько точек, учащиеся убеждаются в том, что каждая имеет одинаковые координаты, то есть ответ на вопрос задания будет отрицательным (не найдётся).

№ 768. Деятельность учащихся организуется аналогично.

№ 769 сначала обсуждается фронтально, затем дети чертят отрезки в тетрадях.

На дом: № 764, 766, 770.

УРОКИ 8, 9. ЗАДАНИЯ 771–775

Цель. Познакомить учащихся с графиками в прямоугольной системе координат. Создать дидактические условия для приобретения опыта работы с графиками.

Работу с **№ 771–775** советуем распределить на два урока.

Домашнее задание – по усмотрению учителя. Главное, чтобы задание было детям известно, т.е. в классе выполнялось аналогичное. Можно, например, в классе обсудить фронтально ответы на вопросы какого-либо задания, а дома дети оформят запись в тетради.

УРОК 10. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 9

Цель. Проверить усвоение понятия «координатная плоскость» и сформированность умений строить точки в прямоугольной системе координат по данным координатам; решать уравнения алгебраическим способом.

Примерное содержание контрольной работы № 9

Вариант I

1. Даны координаты трёх вершин прямоугольника $ABCD$: A (–2; –2), B (–2; 1), C (3; 1).

а) Построй прямоугольник $ABCD$ на координатной плоскости.

б) Запиши координаты точки D.

в) Запиши координаты середин сторон прямоугольника.

2. Запиши, в какой четверти координатной плоскости расположены точки с координатами x и y, если:

а) $x > 0$; $y > 0$; б) $x > 0$; $y = 0$;

в) $x = 0$; $y > 0$; г) $x < 0$; $y > 0$;

д) $|x| < 4$; $y > 0$.

3. Построй график температуры, пользуясь таблицей:

Время, ч	0	1	2	3	4	5	6	7
Температура, $C°$	5	3	–1	–3	–3	–2	–1	–1

4. Реши уравнение:

а) $m - \frac{5}{12}m = \frac{1}{4}m + \frac{2}{3}$;

б) $\frac{4}{5}y + 2{,}8 = 97{,}8 - \frac{3}{20}y$.

Вариант II

1. Даны координаты трёх вершин прямоугольника $ABCD$: A (–1; –2), B (–1; 2), C (6; 2).

а) Построй прямоугольник $ABCD$ на координатной плоскости.

б) Запиши координаты точки D.

в) Запиши координаты середин сторон прямоугольника.

2. Запиши, в какой четверти координатной плоскости расположены точки с координатами x и y, если:

а) $x < 0$; $y < 0$; б) $x < 0$; $y = 0$;

в) $x = 0$; $y < 0$; г) $x > 0$; $y < 0$;

д) $|x| > 4$; $y < 0$.

3. Построй график температуры, пользуясь таблицей:

Время, ч	0	1	2	3	4	5	6	7
Температура, $C°$	–10	–7	–6	–3	–1	–1	1	2

4. Реши уравнение:

а) $1\frac{2}{3}x - \frac{1}{4}x = \frac{5}{6}x + \frac{7}{24}$;

б) $0{,}75y - 11{,}3 = 2{,}7 - \frac{1}{20}y$.

УРОК 11. АНАЛИЗ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ № 9

УРОКИ 12–14. РЕЗЕРВ

Глава III. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ МНОЖЕСТВ И КОМБИНАТОРИКИ

§ 19. Множества. Отношения между множествами

4 часа, задания 776–800

В результате изучения темы школьники научатся оперировать на базовом уровне понятиями: «множество», «элемент множества», «принадлежность», «подмножество», «пустое множество», «конечное множество», «бесконечное множество»; овладеют умениями задавать множества перечислением их элементов и определять принадлежность элементов числовым множествам.

Шестиклассники получат возможность научиться: задавать множество указанием его характеристического свойства, изображать отношения между множествами на кругах Эйлера.

УРОК 15. ЗАДАНИЯ 776–781

Цель. Познакомить учащихся с понятиями: множество, элемент множества. Создать дидактические условия для формирования у школьников умений определять и записывать принадлежность элементов числовым множествам.

Знакомство школьников с понятием «множество» советуем начать с беседы о том, что, по мнению учеников, можно назвать множеством. Где и когда они встречали это слово? В каком контексте? А затем перейти к совместному прочтению текста учебника в начале § 19.

№ 776 рекомендуем выполнить устно.

№ 777 для домашней работы.

Выполняя **№ 778**, школьники учатся записывать с помощью математических знаков отношение принадлежности. Рекомендуем выполнить это задание в тетрадях и на доске. В результате получаем такие записи:

$$4{,}9 \notin Z;\ \frac{15}{3} \in Z;\ \frac{3}{5} \notin Z;\ \frac{32}{4} \in Z;\ 1{,}25 \notin Z;\ -\frac{60}{3} \in Z;\ -\frac{8}{7} \notin Z;\ 15 \in Z.$$

№ 779 для домашней работы.

№ 780. Школьники работают устно, опираясь на имеющиеся представления о натуральных и целых числах (конечные множества – A, B, C). Затем дети изображают элементы этих множеств на числовой прямой.

№ 781 – устно. Для ответа на дополнительный вопрос рекомендуем предложить ребятам записать каждое из множеств в соответствующем столбце таблицы.

Множество		
Конечное	Бесконечное	Пустое
A	*O*	*M, B*

Затем учащиеся читают новую информацию в учебнике, в которой речь идёт о способе задания множества перечислением элементов.

На дом: 776, 779.

УРОКИ 16, 17. ЗАДАНИЯ 782–794

Цель. Формирование у учащихся понятий «конечное множество», «бесконечное множество», «пустое множество». Создать дидактические условия для формирования у школьников умений задавать множество перечислением элементов.

№ 782 можно предложить ребятам выполнить самостоятельно, а затем проверить фронтально.

Важно, чтобы в результате выполнения задания у них появился наглядный образец записи множества перечислением элементов с помощью фигурных скобок:

а) $A = \{0, 2, 4, 6, 8\}$;

б) $B = \left\{\frac{1}{5}, \frac{2}{5}, \frac{3}{5}, \frac{4}{5}\right\}$;

в) $E = \{11, 12, 13, 14\}$;

г) $F = \left\{\frac{1}{9}, \frac{2}{9}, \frac{4}{9}, \frac{5}{9}, \frac{7}{9}, \frac{8}{9}\right\}$.

При выполнении **№ 784** следует выяснить, в каком случае множество значений переменной x будет конечным (бесконечным).

Запись множества в пункте **а)** не вызывает у детей затруднений. Может быть предложена такая запись:

$A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11\}$ или такая

$B = \{11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1\}$. Обе записи верны. (Множество можно обозначить любой буквой, а элементы перечислить в любом порядке).

При записи множества значений переменной в пункте **б)**, например, $D = \{12, 13, 14, 15, ...\}$ (т. е. множество задаётся перечислением элементов), шестиклассники приходят к выводу, что перечислить все элементы этого множества невозможно, т. к. оно бесконечное.

Проблема заключается в поиске нового (другого) способа задания множества. После этого дети выясняют, каким характеристическим свойством обладают элементы множества D, и выполняют соответствующую запись. (D – множество натуральных чисел, больших 11). Характеристическое свойство данного множества включает два свойства, которыми обладают все элементы множества D. (Каждый элемент этого множества: 1) является натуральным числом; 2) больше числа 11. Когда школьники познакомятся с обозначением числовых множеств (на следующем уроке), желательно вернуться к этому заданию и записать характеристическое свойство, используя соответствующую символику: 1) $x \in N$; 2) $x > 11$. Переменная x обозначает любой элемент данного множества).

№ 785 можно предложить выполнить самостоятельно, а затем организовать фронтальную проверку. Множество прямых, изображённых на рисунке, состоит из элементов: *AB, DM, KC*; множество лучей – из элементов: *OA, OB, OD, OM, OK, OC*. Ученики задают множества перечислением элементов и записывают их, обозначая каждое множество какой-либо буквой латинского алфавита. После этого выясняют, в каком множестве элементов больше.

№ 786 – для устной работы. Ученики называют характеристические свойства множеств:

A – множество натуральных чётных однозначных чисел;

B – множество двузначных натуральных чисел, сумма цифр которых равна 5;

C – множество двузначных чисел, кратных 6;

D – множество знаков арифметических действий.

Затем педагог может предложить детям, работая в парах, составить аналогичные задания и обсудить их коллективно.

Перед выполнением задания **№ 788** шестиклассники читают текст на с. 185 (обозначение числовых множеств). Желательно определить все множества, которым принадлежат данные числа. Такой перебор удобнее оформить на доске в виде таблицы:

Числовые множества / Числа	N	Z	Q
$^1/_2$	$\notin$	$\notin$	$\in$
17,2			
100			
–15			

Советуем в тетрадях записать утверждения, используя знак принадлежности:

а) $\frac{1}{2} \in Q$;　**б)** $17{,}2 \in Q$;

в) $100 \in N$; $100 \in Z$; $100 \in Q$;　**г)** $-15 \in Z$; $-15 \in Q$.

№ 789. В процессе самостоятельной работы ученики выполняют записи в тетрадях, затем обсуждают их фронтально. Множеству натуральных чисел N принадлежат числа 845 и $\frac{36}{12}$, остальные числа этому множеству не принадлежат ($0 \notin N$; $12\frac{2}{3} \notin N$; $\frac{7}{15} \notin N$).

Для выполнения **№ 790** следует вынести таблицу на доску (интерактивную или обыкновенную) и заполнить её вместе с учениками, комментируя действия.

Заполненная таблица имеет вид:

Множество / Число	Z — множество целых чисел	Q — множество рациональных чисел	N — множество натуральных чисел
–560	$\in$	$\in$	$\notin$
77	$\in$	$\in$	$\in$
–13,99	$\notin$	$\in$	$\notin$
0,89	$\notin$	$\in$	$\notin$
0	$\in$	$\in$	$\notin$
$-\frac{41}{23}$	$\notin$	$\in$	$\notin$

№ 791 рекомендуем выполнить в соответствии с указанием, данным в учебнике. Ученики чертят и заполняют таблицу самостоятельно.

Числовые множества / Числа	Z	N	Q
4	$\in$	$\in$	$\in$
9	$\in$	$\in$	$\in$
$\frac{15}{3}$	$\in$	$\in$	$\in$
$\frac{32}{4}$	$\in$	$\in$	$\in$
$-\frac{6}{3}$	$\in$	$\notin$	$\in$
$-\frac{8}{2}$	$\in$	$\notin$	$\in$
15	$\in$	$\in$	$\in$

Начать заполнение таблицы можно в классе, а закончить дома. Проверить правильность заполнения таблицы желательно при проверке домашнего задания на следующем уроке.

При выполнении задания **№ 792** рассуждения учащихся аналогичны рассуждениям в **№ 781**.

№ 793 – устно. Важно обсудить каждый из предложенных вариантов названия множества и убедиться, что в таблице записаны элементы множества квадратов двузначных чисел от 10 до 29.

№ 794 – можно предложить выполнить в парах с последующим фронтальным обсуждением.

На дом: № 783, 787.

УРОК 18. ЗАДАНИЯ 795–800

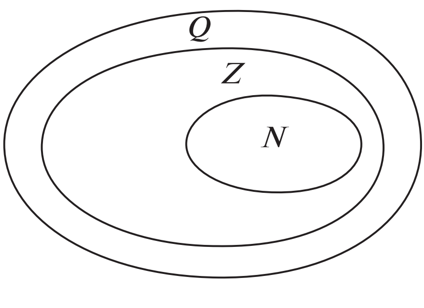
Цель. Познакомить учащихся с понятием подмножества, отношениями включения и равенства множеств. Создать дидактические условия для формирования у школьников умения изображать отношения между множествами с использованием кругов Эйлера.

После проверки домашнего задания рекомендуем приступить к выполнению **№ 795**. Цель задания – познакомить ребят с понятием «подмножество». После выполнения этого задания и знакомства с новой информацией (с. 187) советуем предложить шестиклассникам привести примеры множеств и их подмножеств.

Вопрос  для самостоятельного поиска информации из истории математики.

№ 796 можно предложить выполнить в парах, записав элементы каждого множества, и организовать фронтальную проверку. Затем ребята выбирают и обосновывают запись, соответствующую отношению данных множеств ($A \subset M$).

№ 797. Ученики выполняют рисунки в тетрадях самостоятельно: сначала анализируют запись **а)** и изображают отношение включения множеств с помощью кругов, затем – **б)** и т. д. Желательно выслушать комментарии детей в каждом случае. Подводя итог, педагог предлагает такой рисунок на доске:



Шестиклассники впервые работают с рисунком, иллюстрирующим отношения между тремя множествами. В данном случае – отношение включения между множествами натуральных чисел, целых и рациональных.

№ 798 для домашней работы.

№ 799. Советуем предоставить ученикам возможность самостоятельно ответить на вопрос основного задания. При обсуждении целесообразно зафиксировать все рассуждения в виде записей с использованием знака включения:

$A \subset B$, $A \subset K$, $A \subset M$, $M \subset K$, $M \subset B$, $M \subset A$.

Анализируя их и выделяя записи: $A \subset M$ и $M \subset A$, дети предполагают, что равными являются множества A и M, т.е. множество чисел, оканчивающихся нулём, равно множеству чисел, кратных 10. В заключение дети читают текст под знаком «новая информация» (с. 188).

№ 800 – устно: **а)** и **г)** – верно; **б)** и **в)** – неверно.

На дом: № 798.

§ 20. Операции над множествами

2 часа, задания 801–814

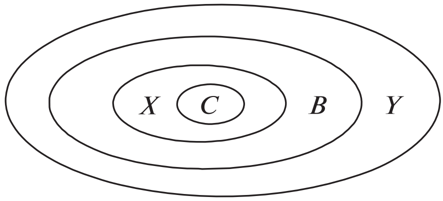
В результате изучения темы школьники овладеют умениями находить пересечение, объединение, подмножество числовых множеств в простейших ситуациях.

Шестиклассники получат возможность научиться: определять принадлежность элемента объединению и пересечению множеств, иллюстрировать пересечение и объединение множеств на кругах Эйлера.

УРОК 19. ЗАДАНИЯ 801–807

Цель. Познакомить учащихся с операциями объединения и пересечения множеств. Создать дидактические условия для формирования у школьников умений находить объединение и пересечение двух множеств в простейших ситуациях.

Для проверки домашнего задания **(№ 798)** рекомендуем вынести на доску рисунок.



Комментируя рисунок, дети поясняют отношения между данными множествами.

№ 801. Рекомендуем записать на доске множества *A, B* и *C* и ответить на вопрос задания, не открывая учебник. Затем сравнить выводы учащихся с рассуждениями Маши и Миши.

Далее дети читают текст с новой информацией (с. 189) и рассматривают рисунок, наглядно иллюстрирующий операцию объединения множеств.

№ 802 – для самостоятельной работы с последующим обсуждением.

№ 804. Знакомство с понятием «пересечение множеств» можно организовать аналогично знакомству с понятием «объединение множеств» (см. № 801).

При выполнении **№ 806** целесообразно не только перечислить элементы объединения и пересечения множеств *A* и *B*, но и сделать соответствующие записи на доске и в тетради. Они могут выглядеть так:

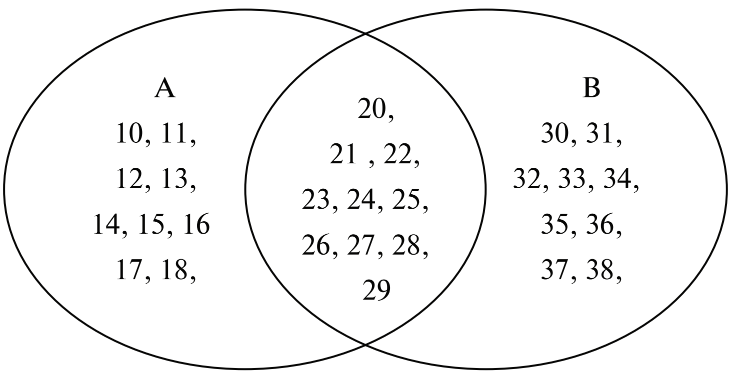
$A = \{10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29\}$;

$B = \{20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39\}$;

$K = A \cup B = \{10, 11, 12, 13, ..., 37, 38, 39\}$;

$M = A \cap B = \{20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29\}$.

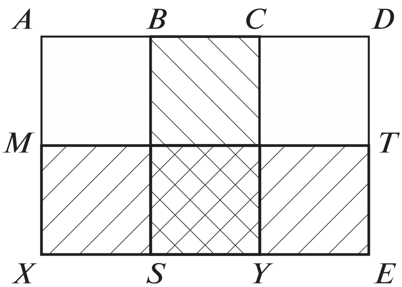
Полезно выполнить рисунок, иллюстрирующий объединение и пересечение множеств *A* и *B* (в виде кругов Эйлера), с указанием на нём элементов этих множеств.



№ 807. Отвечая на вопросы о числе квадратов и прямоугольников на рисунке, шестиклассники пользуются учебником. Пока дети работают на местах, педагог выносит на доску рисунок, на котором дети покажут и назовут все квадраты и прямоугольники (8 квадратов, 18 прямоугольников).

Этот же рисунок поможет учащимся обосновать утверждения относительно пересечений квадратов и прямоугольников.

Для ответа на дополнительный вопрос следует также заштриховать соответствующие прямоугольники в различных направлениях. Искомая фигура – квадрат (желательно обозначить его вершины буквами латинского алфавита).

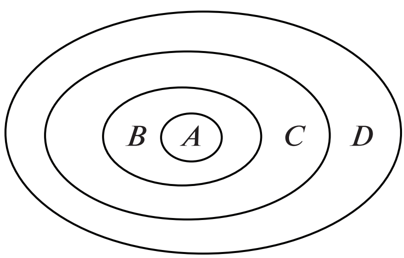


На дом: № 803, 805.

УРОК 20. ЗАДАНИЯ 808–814

Цель. Познакомить учащихся со способом решения задач с использованием кругов Эйлера.

Для проверки домашнего задания (**№ 803**) советуем вынести на доску рисунок.



A – множество квадратов,

B – множество прямоугольников,

C – множество четырёхугольников,

D – множество многоугольников.

Шестиклассники сравнивают рисунки, выполненные дома, с рисунком на доске, исправляют допущенные ошибки и поясняют неверные записи: $C \subset B,\ B \subset A,\ D \subset C$.

В **№ 808** шестиклассники впервые используют круги Эйлера при решении арифметической задачи.

После ознакомления с текстом задачи, который выносится на интерактивную доску (учебник закрыт!), желательно дать время учащимся для записи решения задачи. Вполне возможно, что в классе найдутся дети, которые справятся с решением без помощи учителя. Для этого требуется анализ данных в тексте задачи отношений между величинами и соответствующие рассуждения.

Запись решения имеет вид:

1) 50 – 26 = 24 (с.) – семьи, у которых только автомобиль;

2) 35 – 26 = 9 (с.) – семьи, у которых только мотоцикл;

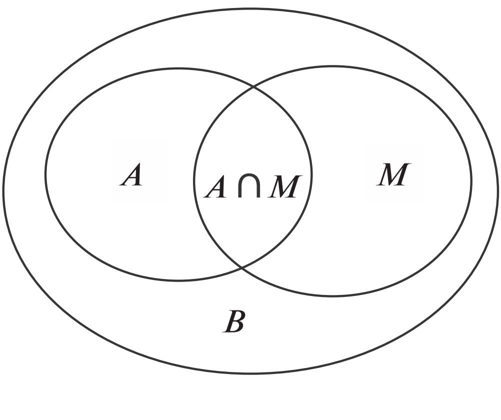
3) 24 + 9 = 33 (с.) – семьи, у которых только одно транспортное средство (или автомобиль, или мотоцикл);

4) 33 + 26 = 59 (с.) – семьи, имеющие транспорт;

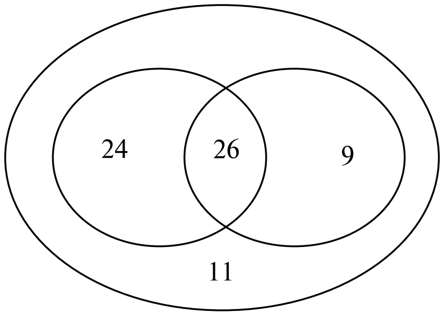
5) 70 – 59 = 11 (с.) – семьи, не имеющие ни автомобиля, ни мотоцикла.

Однако, как показывает практика, большинство шестиклассников испытывает затруднения в решении задачи арифметическим способом, поэтому советуем организовать их деятельность в соответствии с диалогом Миши и Маши, чтение которого выполняется вслух (по ролям).

В процессе чтения текста Маши, где она предлагает воспользоваться кругами Эйлера, учитель или кто-то из ребят на доске выполняет иллюстрацию. Большой круг (B) – множество семей, которые приняли участие в опросе.



Продолжая работу с рисунком, дети сначала записывают число 26 (количество семей, имеющих и автомобиль, и мотоцикл), а затем, выполняя вычисления в соответствии с рассуждениями Миши и Маши, вписывают полученные числовые значения в соответствующие области.



Возможно иначе организовать деятельность учащихся: сначала прочитать рассуждения Миши и Маши и рассмотреть решение задачи с помощью кругов Эйлера, а затем выполнить запись действий с пояснениями.

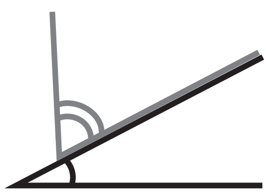
№ 809 – самостоятельно в тетрадях, а затем коллективная проверка.

Рекомендуем предложить детям составить аналогичные задачи и проиллюстрировать их решение на кругах Эйлера (рассмотреть все полученные задачи можно на резервных уроках).

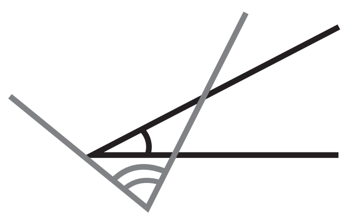
В **№ 812** требуется достроить второй угол. Прежде, чем приступить к выполнению задания, желательно вспомнить вместе, что это за геометрическая фигура – угол, из чего он состоит, а из чего состоят те геометрические фигуры, которые должны получиться. Что у них может быть общего? А затем вынести на доску варианты выполнения задания.

Обращаем ваше внимание, что задание можно выполнить по-разному.

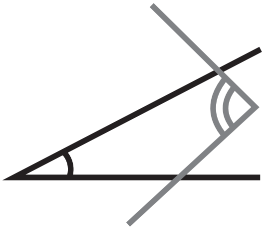
а) пересечением двух углов был луч;



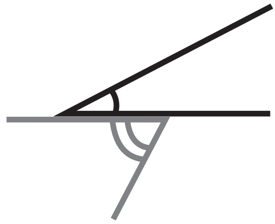
б) пересечением двух углов был треугольник;



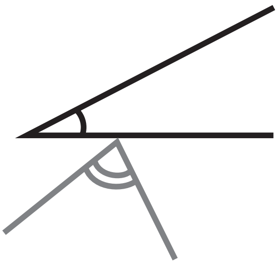
в) пересечением двух углов был четырёхугольник;



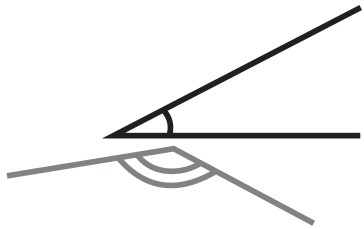
г) пересечением двух углов был отрезок;



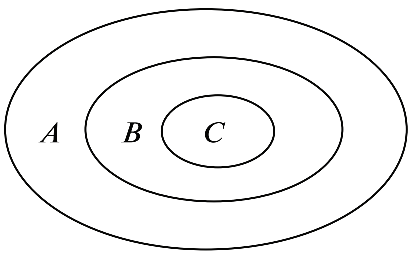
д) пересечением двух углов была точка;



е) пересечением двух углов было пустое множество.



№ 814* – для работы в парах. Шестиклассники изображают отношения между данными множествами на кругах Эйлера. Учитель наблюдает за их работой и выносит на доску различные варианты рисунков (как верные, так и неверные). В ходе обсуждения на доске остаётся рисунок, соответствующий требованию задания: $B \subset A$, $C \subset A$, $C \subset B$.



A – множество учеников 6 «Б» класса.

B – множество учеников, посещающих кружок «Наглядная геометрия».

C – множество девочек 6 «Б» класса.

При ответе на дополнительные вопросы учащиеся обосновывают своё мнение. Это могут быть такие утверждения:

– Все девочки 6 «Б» класса посещают кружок «Наглядная геометрия», так как множество девочек 6 «Б» класса является подмножеством множества учеников, посещающих кружок «Наглядная геометрия» ($C \subset B$).

– Ученики 6 «А» класса не посещают кружок «Наглядная геометрия», так как множество учеников, посещающих кружок «Наглядная геометрия» является подмножеством множества учеников 6 «Б» класса ($B \subset A$).

На дом: № 810, 811, 813.

УРОК 21. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 10

УРОК 22. АНАЛИЗ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ № 10

§ 21. Решение комбинаторных задач

5 часов, задания 815–848

В результате изучения темы шестиклассники продолжат совершенствовать умения использовать таблицы при решении комбинаторных задач, овладеют способом решения комбинаторных задач с помощью правила суммы и правила произведения (без терминологии).

УРОК 23. ЗАДАНИЯ 815–824

Цель. Уточнить понятие «комбинаторная задача», совершенствовать умение применять таблицы при решении комбинаторных задач, овладеть новыми способами решения комбинаторных задач, основанными на правилах комбинаторики.

Комбинаторные задачи учащиеся решали в 5 классе при рассмотрении возможностей таблиц в процессе решения различных задач, в том числе и комбинаторных. Однако в 5 классе внимание уделялось использованию таблиц как формы записи решения, а определение комбинаторных задач не вводилось.

В 6 классе ребята уточняют имеющиеся у них представления о комбинаторных задачах и знакомятся с различными подходами к их решению, основанными на основных правилах комбинаторики: суммы и произведения. Работу с материалом § 21 рекомендуем начать с анализа слова «комбинация».

Возможно, кто-то из ребят сможет пояснить значение этого слова или пояснить, в каком контексте данное слово встречается в окружающей действительности.

Решение задачи **№ 815**, которая наглядно иллюстрирует правило произведения, следует обсудить фронтально: ситуация ребятам знакома и, как показывает практика, учащиеся уверенно справляются с рассуждениями. Далее шестиклассники сравнивают полученное решение с рассуждениями Маши и Миши.

№ 816. Ответ на вопрос выполняется по правилу произведения: $10 \cdot 12 = 120$ вариантов выбора мальчика и девочки для вручения цветов ветеранам. Однако дополнительный вопрос может оказаться сложным для ребят, т. к. при выборе двух девочек из 10 нельзя воспользоваться только правилом произведения. Скорее всего, ребята будут рассуждать так: для выбора одной девочки возможно 10 вариантов, для выбора второй девочки – 9 вариантов. Таким образом, на первый взгляд, всего возможно вариантов выбора двух девочек: $10 \cdot 9 = 90$. Но это ошибочный ответ! Следует обратить внимание ребят на то, что среди полученных 90 вариантов каждый повторяется дважды (например, пара, состоящая из первой и второй девочки, или пара, в которой вторая и первая девочки, – это один и тот же вариант). Значит, для получения окончательного результата нужно учесть повторяющиеся пары. $90 : 2 = 45$ (п.) – столько различных пар девочек можно выбрать из десяти, данных в условии. Также нужно выбрать одного мальчика из 12 (12 способов). Таким образом, всего возможно $45 \cdot 12 = 540$ вариантов выбора двух девочек и одного мальчика.

Аналогично решается вопрос относительно двух мальчиков и одной девочки.

№ 817 для самостоятельной работы с последующей взаимной проверкой в парах.

№ 820 для самостоятельной работы с последующим фронтальным обсуждением: учитель выносит на доску таблицу, дети заполняют её, выходя по одному к доске. Желательно выбрать условные обозначения для заполнения таблицы, например, чёрный чай без сахара – «Ч–», чёрный чай с сахаром – «Ч+», аналогично обозначаются и другие напитки с сахаром и без.

Количество различных вариантов завтрака соответствует числу клеток таблицы, их 18. Ответ на дополнительный вопрос легко найти, когда решена основная задача. Если к напиткам предлагаются сливки (по желанию), то количество вариантов завтрака увеличится в два раза, т. е. на 18.

№ 821 – для работы в парах, результаты которой проверяются фронтально. Рассуждения детей могут быть разными. Одни запишут условие задачи в виде пропорции:

2 к. – 8%,

x к. – 100%;

а затем решение в виде: $x = 2 \cdot 100 : 8 = 25$ (к.)

Другие представят 8% в виде десятичной дроби (8% = 0,08) и, ориентируясь на правило нахождения числа (величины) по его части, выполнят деление: 2 : 0,08 = 25 (к.)

№ 823 рекомендуем использовать для организации самостоятельной работы. На дом можно предложить ученикам составить и решить по одной своей комбинаторной задаче на правило суммы, а текст задачи оформить на карточке. Этот материал можно использовать не только для оценки учащихся, но и для индивидуальной работы по карточкам.

На дом: № 818, 819, 224.

УРОК 24. ЗАДАНИЯ 825–832

Цель. Создать дидактические условия для формирования у школьников умения решать комбинаторные задачи на основе применения правил суммы и произведения.

№ 827 – для устной работы, результаты которой дети сравнивают с рассуждениями Маши и Миши и делают вывод.

№ 826 выполняется аналогично. Всего возможно составить 81 пятизначное число (3 · 3 · 3 · 3 · 1 = 81 вариант).

№ 828 – самостоятельно, решение желательно обсудить фронтально.

Текст **№ 829** следует вынести на доску и предложить ребятам записать все возможные варианты чётных трёхзначных чисел, ориентируясь на ранее выполненные задания и знания о структуре многозначного числа. Проверяя решение, дети сравнивают свой ответ с рассуждениями Маши.

№ 831 и **832** для самостоятельной работы по вариантам с дальнейшей взаимной проверкой в парах.

На дом: № 825, 826, 830.

УРОКИ 25–27. ЗАДАНИЯ 833–848

Цель. Создать дидактические условия для формирования у школьников умений решать комбинаторные задачи. Познакомить учащихся со способом решения комбинаторных задач с помощью схемы – дерева возможных вариантов.

№ 833 – устно. Проверка осуществляется в результате сравнения рассуждений ребят с рассуждениями персонажей учебника.

Для выполнения **№ 834** и **№ 836** советуем подготовить шахматную доску. **№ 834**: белый и чёрный квадраты можно выбрать 32 способами. Возможные рассуждения учащихся в **№ 836** приведены в следующем за ним тексте, который следует вынести на доску (или интерактивную доску), и заполнить пропуски в процессе коллективного обсуждения.

№ 837 – знакомство с деревом возможных вариантов. Сравнивая рассуждения Маши со своими, шестиклассники проверят полученные результаты. Решение Миши нацеливает ребят на понимание записи решения (выполненных рассуждений) в виде дерева возможных вариантов. Насколько учащиеся ориентируются в предложенной записи, педагог может выяснить, предложив ребятам самостоятельно выполнить (в течение определённого времени) решение аналогичной задачи для трёх ораторов ($3 \cdot 2 \cdot 1 = 6$).

Далее, анализируя информацию в таблице и определяя закономерность, школьники делают вывод относительно количества вариантов расположения шести ораторов в списке выступающих.

№ 838. Советуем использовать рекомендации к **№ 836**.

№ 841 – для самостоятельной работы.

Текст **№ 842** советуем вынести на доску и предложить для самостоятельной работы. Аналогичные задания дети уже выполняли, однако если у них возникнут затруднения, советуем включить учащихся в диалог, ориентируясь на рассуждения Маши и Миши.

Приоритетной формой организации учебной деятельности школьников является обучающая самостоятельная работа с последующей фронтальной проверкой полученных результатов. По усмотрению учителя (в зависимости от подготовки учащихся) **№ 843**, **№ 844**, **№ 847** и **№ 848** можно использовать для организации самостоятельной работы (индивидуальной, в парах, по вариантам или в группах).

При выполнении задания **№ 845** советуем ориентироваться на рассуждения Маши и Миши.

На дом: № 835, 839, 840, 846.

УРОКИ 28–35. РЕЗЕРВ

Эти уроки учитель планирует по своему усмотрению, уделяя внимание тем вопросам, которые вызвали затруднение или повышенный интерес у шестиклассников.